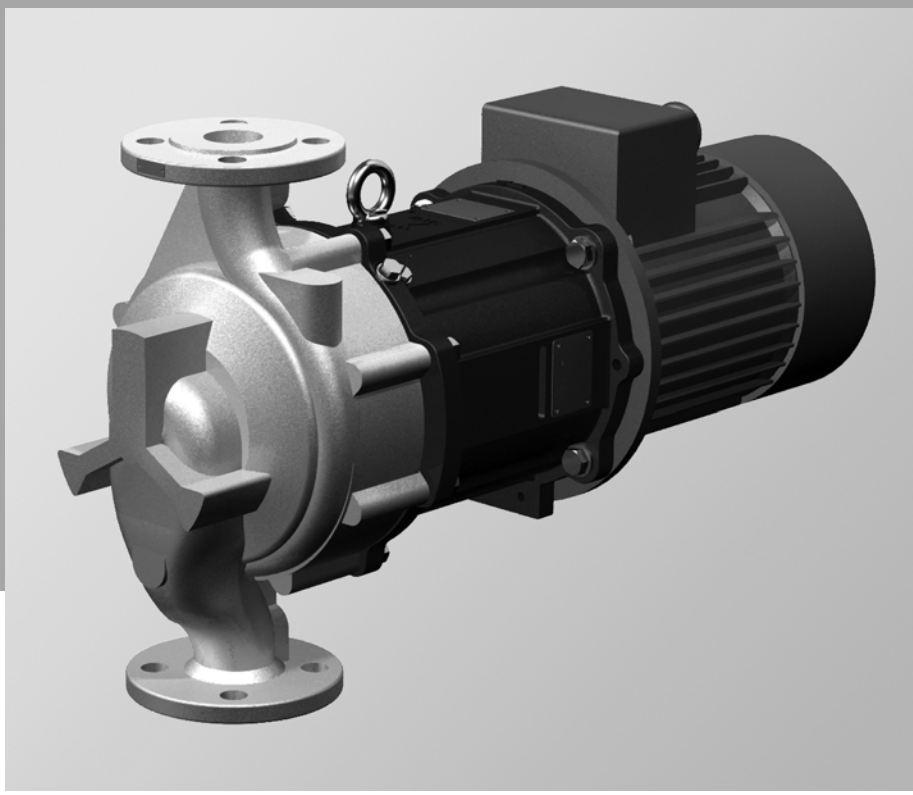


Betriebsanleitung

Baureihe TOE-MI

Wärmeträgerpumpe in Inline-Ausführung mit Magnetkupplung

Originalbetriebsanleitung

CE Dokumentation

Betriebsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme unbedingt lesen!

Dieses Dokument sowie alle Dokumente im Anhang unterliegen keinem Änderungsdienst!

Technische Änderungen vorbehalten.

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck-pumps.de
Internet: www.speck-pumps.de

Ausgabe:		Dok./ Art.-Nr.:
07/2011	Neuausgabe	1096.0975

Inhaltsverzeichnis

1 Wichtige grundlegende Informationen 4

1.1 Zielgruppen 5
1.2 Mitgeltende Dokumente 5
1.3 Einbau von unvollständigen Maschinen 5
1.4 Warnhinweise und Symbole 6
1.5 Fachbegriffe 6

2 Sicherheit 7

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
2.2 Mögliche Fehlanwendungen 7
2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise 7
2.3.1 Produktsicherheit 7
2.3.2 Pflichten des Betreibers 7
2.3.3 Pflichten des Personals 8
2.4 Restgefahren 8
2.5 Spezielle Gefahren 8
2.5.1 Explosionsgefährdeter Bereich 8
2.5.2 Gefährliche Fördermedien 8
2.5.3 Magnetantrieb 8

3 Aufbau und Funktion 9

3.1 Kennzeichnung 9
3.1.1 Typenschild 9
3.1.2 ATEX-Schild 9
3.1.3 Pumpentyp-Kennzeichnung 9
3.1.4 Ausführungen 9
3.2 Allgemeine Beschreibung 10
3.2.1 Begriffsbestimmungen 10
3.2.2 TOE-MI 10
3.3 Aufbau und Wirkungsweise 11
3.4 Wellenabdichtung 11
3.4.1 Hermetische Abdichtung 11

4 Transport, Lagerung und Entsorgung 12

4.1 Transportieren 12
4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen 12
4.1.2 Transport mit Hebezeugen 12
4.2 Lagern 13
4.3 Konservieren 13
4.4 Konservierung entfernen 14
4.5 Entsorgen 14

5 Aufstellung und Anschluss 15

5.1 Rohrleitungen planen 15
5.1.1 Einbaulage des Aggregates 15
5.1.2 Abstützungen und Anschlüsse auslegen 15
5.1.3 Querschnitts- und Richtungsänderungen 15
5.1.4 Nennweiten festlegen 15
5.1.5 Rohrleitungslängen festlegen 15
5.2 Absperrvorrichtungen 15
5.2.1 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen 15
5.3 Aufstellung vorbereiten 16
5.3.1 Umgebungsbedingungen prüfen 16
5.3.2 Mindestabstände für Wärmeabfuhr 16
5.3.3 Mindestfreiraum für Inspektion und Reparaturen 16
5.3.4 Aufstellort vorbereiten 16
5.3.5 Fundament und Untergrund vorbereiten 16
5.3.6 Wärmeisolierung montieren 16
5.3.7 Konservierung entfernen 17
5.4 Aggregat in Rohrleitung montieren 17
5.4.1 Freitragend durch Rohrleitung 17
5.5 Motor montieren 18
5.6 Rohrleitungen anschließen 18
5.6.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden 18
5.6.2 Saug-/Zulaufleitung montieren 18
5.6.1 Druckleitung montieren 18
5.6.2 Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss 19
5.7 Elektrisch anschließen 19
5.7.1 Netzanschlußleitung 19
5.7.2 Motor anschließen 19
5.7.3 Drehrichtung prüfen 19
5.7.4 Wiedereinschalten bei auslaufender Pumpe 20
5.7.5 Aggregat mit Sanftanlaufgerät betreiben 20
5.7.6 Aggregat mit Frequenzumrichter betreiben 20

6 Betrieb 21

6.1 Inbetriebnahme vorbereiten 21
6.1.1 Ausführung feststellen 21
6.1.2 Konservierung entfernen 21
6.1.3 Stillstandzeit prüfen 21
6.2 Füllen 21
6.2.1 Hilfsbetriebssysteme vorbereiten 21
6.3 In Betrieb nehmen 21
6.3.1 Betrieb mit heißen Medien 21
6.3.2 Einschalten 21
6.3.3 Ausschalten 22
6.4 Betriebsgrenzen 22
6.4.1 Temperatur der Förderflüssigkeit 22
6.4.2 Mindestdruck am Saugstutzen (NPSH) 23
6.4.3 Schalthäufigkeit 23
6.4.4 Mindestförderstrom 23
6.4.5 Variable Drehzahlen 23
6.4.6 Dichte der Förderflüssigkeit 23
6.5 Außer Betrieb nehmen 23
6.6 Wieder in Betrieb nehmen 24
6.7 Stand-by-Aggregat betreiben 24

7 Wartung und Instandhaltung 25

7.1 Allgemeine Hinweise 25
7.2 Überwachen 25
7.3 Demontieren 26
7.3.1 Zum Hersteller senden 26
7.3.2 Ersatzteile 26
7.3.3 Instandsetzen der Pumpe/des Aggregates 26
7.3.4 Ausbau der Montageeinheit TOE-MI 27
7.3.5 Ausbau des Aggregates TOE-MI 27
7.3.6 Demontage TOE-MI 27
7.4 Montagevorbereitung 28
7.5 Montage TOE-MI 28

8 Störungsbehebung 30

9 Technische Daten 33

9.1 Betriebsgrenzwerte 33
9.1.1 Umgebungsbedingungen 33
9.1.2 Parameter für Hilfsbetriebssysteme 33
9.1.3 Fördermedium 33
9.1.4 Effektive Schwinggeschwindigkeiten 33
9.2 Allgemeine Technische Daten 33

9.2.1 Schalldruckpegel 33
9.2.2 Hydrostatische Druckprobe 33
9.2.3 Abstände zur Wärmeabfuhr 33
9.2.4 Anziehdrehmomente 34

9.3 Zulässige Kräfte / Momente an Pumpenstutzen 35

9.4 Konservierungsmittel 35

9.5 Prüfdruck für Druckprüfung 35

9.6 Zubehör 35

10 Anhang 36

10.1 Einbaulagen 37

10.2 Schnittzeichnungen 38

10.3 Hilfsanschlüsse 39

10.4 Einstellmaße Außenrotor 40

10.5 Berechnung des Betriebspunktes 41

10.6 Unbedenklichkeitserklärung 42

10.7 EG – Konformitätserklärung 43

1 Wichtige grundlegende Informationen

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Technischen Dokumentation der Anlage, gemäß EG-Maschinenrichtlinie.

CE

Die vorliegende Betriebsanleitung entspricht der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen, Anhang I, Punkt 1.7.4

Die vorliegende Betriebsanleitung ist an den Werksverantwortlichen gerichtet, der sie dem für die Aufstellung, den Anschluss, die Anwendung und die Wartung der Anlage verantwortlichen Personal übergeben muss.

Er muss sich vergewissern, dass die in der Betriebsanleitung und in den beiliegenden Dokumenten enthaltenen Informationen gelesen und verstanden wurden.

Die Betriebsanleitung muss an einem bekannten und leicht erreichbaren Ort aufbewahrt werden und muss auch bei geringstem Zweifel zu Rate gezogen werden.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden an Personen, Tieren oder Sachen sowie an der Anlage selbst, die durch unsachgemäße Anwendung, durch Nichtbeachtung oder ungenügende Beachtung der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitskriterien entstehen, bzw. durch Abänderung der Anlage oder der Verwendung von nicht geeigneten Ersatzteilen verursacht werden.

Die Urheberrechte für diese Betriebsanleitung liegen ausschließlich bei der

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck-pumps.de
Internet: www.speck-pumps.de

oder bei deren rechtlichem Nachfolger.

Die vorliegende Betriebsanleitung darf nur mit schriftlicher Genehmigung vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden. Dies trifft auch dann zu, wenn von der Betriebsanleitung nur Auszüge kopiert oder weitergeleitet werden. Dieselben Bedingungen bestehen für die Weitergabe der Betriebsanleitung in digitaler Form.

Diese Anleitung

- ist Teil der Pumpe / des Aggregates.
- ist gültig für alle genannten Baureihen.
- beschreibt den sicheren und sachgemäßen Einsatz in allen Betriebsphasen
- ist über die gesamte Lebensdauer der Maschine aufzubewahren.
- ist an jeden etwaigen nachfolgenden Besitzer der Maschine weiterzugeben.

Lieferumfang

- Spiralgehäusepumpe in Inlineausführung mit Magnetkupplung (TOE-MI)
- Einschubeinheit (-en)
- Betriebsanleitung
- Motor (optional)

Serviceadresse

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck-pumps.de
Internet: www.speck-pumps.de

Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“ der

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der nachfolgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Sachwidrige Verwendung der Maschine (sachgemäße Verwendung → Technisches Datenblatt)
- Unsachgemäßes Montieren, In Betrieb nehmen, Bedienen und Warten der Maschine
- Betreiben der Maschine bei defekten Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise/Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen der Maschine
- Mangelhafte Wartungs-, Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung oder höhere Gewalt

1.1 Zielgruppen

Zielgruppe	Aufgabe
Erstausrüster und Anlagenbauer	► Diese Anleitung dem Betreiber der Anlage zur Verfügung stellen. ► Diese Anleitung und die mitgeltenden Dokumente lesen, beachten und befolgen, insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise.
Betreiber	► Diese Anleitung am Einsatzort der Anlage verfügbar halten, auch für spätere Verwendung. ► Mitarbeiter zum Lesen und Beachten dieser Anleitung und der mitgeltenden Dokumente anhalten, insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise. ► Zusätzliche anlagenbezogene Bestimmungen und Vorschriften beachten.
Fachpersonal, Monteur	► Diese Anleitung und die mitgeltenden Dokumente lesen, beachten und befolgen, insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise.

Tab. 1 Zielgruppen und ihre Aufgaben

1.2 Mitgeltende Dokumente

Dokument	Zweck
ATEX-Zusatzanleitung	Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich (nur bei Pumpen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen)
Technisches Datenblatt	Technische Daten, Einsatzbedingungen
Maßzeichnung	Aufstellmaße, Anschlussmaße usw.
Schnittzeichnung	Schnittzeichnung, Teile-Nummern, Benennung der Komponenten
Zulieferdokumentation	Technische Dokumentation für verbaute Zulieferteile
Montageanleitung Gehäusedeckelisolierung	Einbau der Gehäusedeckelisolierung (nur wenn Lieferbestandteil)
Ersatzteilliste	Ersatzteilbestellung
Einlagerung und Konservierung von Kreiselpumpen	Richtlinien zur Langzeitkonservierung
Konformitätserklärung	Normenkonformität
Einbauerklärung	Normenkonformität

Tab. 2 Mitgeltende Dokumente

1.3 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von Speck-Pumpen gelieferten, unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Hinweise/Beschreibungen in Kap. 7 „Wartung und Instandhaltung“ (→ Seite 25) zu beachten.

1.4 Warnhinweise und Symbole

Warnhinweis	Gefahrenstufe	Folgen bei Nichtbeachtung
⚠ GEFAHR	unmittelbar drohende Gefahr	Tod, schwere Körperverletzung
⚠ WARNUNG	mögliche drohende Gefahr	Tod, schwere Körperverletzung
⚠ VORSICHT	mögliche gefährliche Situation	Leichte Körperverletzung
VORSICHT	mögliche gefährliche Situation	Sachschaden

Tab. 3 Warnhinweise und Folgen bei Nichtbeachtung

Symbol	Bedeutung
⚠	Sicherheitszeichen ► Alle Maßnahmen befolgen, die mit dem Sicherheitszeichen gekennzeichnet sind, um Verletzungen oder Tod zu vermeiden.
⚠	Sicherheitszeichen ► Alle Maßnahmen befolgen, die mit dem Sicherheitszeichen gekennzeichnet sind, um Verletzungen oder Tod durch Stromschlag zu vermeiden.
⚠	Sicherheitszeichen ► Alle Maßnahmen befolgen, die mit dem Sicherheitszeichen gekennzeichnet sind, um Verletzungen oder Tod durch magnetische Felder zu vermeiden.
►	Handlungsanleitung
1. , 2. , …	Mehrschrittige Handlungsanleitung
✓	Voraussetzung
→	Querverweis
ⓘ	Information, Hinweis

Tab. 4 Symbole und Bedeutung

1.5 Fachbegriffe

Begriff	Bedeutung
Pumpe	Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile
Aggregat	Komplettes Aggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen
Teilaggregat	Aggregat ohne Motor und/oder ohne Zubehörteile
Einschubeinheit	Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine
Prozessbauweise	Komplette Einschubeinheit ist demontierbar, während das Pumpengehäuse in der Rohrleitung bleibt
Spülmedium	Sperrmedium in der Magnetkupplung
Kühlmedium	Kühlflüssigkeit in der Magnetkupplung und/oder Kühlluft des Elektromotors oder Lüfterflügels
Hilfsbetriebssysteme	Einrichtungen zum Betrieb der Pumpe

Tab. 5 Fachbegriffe und Bedeutung

2 Sicherheit

ⓘ Der Hersteller haftet nicht für Schäden aufgrund Nichtbeachtung der Gesamtdokumentation.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Alle Hinweise der Betriebsanleitung beachten.
- Alle Sicherheitshinweise beachten.
- Inspektions- und Wartungsarbeiten einhalten.
- Aggregat ausschließlich zur Förderung der zulässigen Fördermedien verwenden (→ Technisches Datenblatt).
- Betriebsgrenzen und baugrößenabhängigen Mindestförderstrom einhalten (→ Technisches Datenblatt).
- Trockenlauf vermeiden:
  - Erste Schäden an den Gleitlagern innerhalb weniger Sekunden.
  - Sicherstellen, dass das Aggregat nur mit Fördermedium in Betrieb genommen und nicht ohne Fördermedium betrieben wird.
- Kavitation vermeiden:
  - Saugseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.
  - Druckseitige Armatur nicht über den vereinbarten Betriebspunkt öffnen.
  - Saugseitige Filter reinigen.
- Überhitzung vermeiden:
  - Aggregat nicht gegen geschlossene druckseitige Armatur betreiben.
  - Mindestförderstrom beachten (→Technisches Datenblatt).
  - Isolation beachten.
- Motorschäden vermeiden:
  - Druckseitige Armatur nicht über den vereinbarten Betriebspunkt öffnen.
  - Schalthäufigkeit des Aggregates / des Motors beachten. (→ Betriebsanleitung Motorenhersteller)
  - Motorschutzschalter nicht über Nennstrom einstellen.
  - Lüfterhaube sauber halten.
- Jede andere Verwendung mit dem Hersteller abstimmen.

2.2 Mögliche Fehlanwendungen

- Einsatzgrenzen des Aggregates bezüglich Temperaturen, Druck, Drehzahl, Förderstrom, Dichte und Viskosität beachten (→Technisches Datenblatt).
- Mit zunehmender Dichte des Fördergutes nimmt die Leistungsaufnahme des Motors zu. Um eine Überlastung des Aggregates auszuschließen, die zulässige Dichte einhalten (→ Technisches Datenblatt). Eine geringere Dichte ist zulässig. Zusatzeinrichtungen entsprechend anpassen.
- Bei Förderung von feststoffbeladenen Flüssigkeiten die Grenzwerte für Feststoffanteil und Korngröße einhalten (→ Technisches Datenblatt).
- Die Kombination mehrerer Grenzwerte ist zu vermeiden (→ Technisches Datenblatt).
- Von den Auftrags- bzw. Vertragsdaten abweichendes Fördergut ist nicht zulässig. (→ Technisches Datenblatt)
- Temperatursprünge des Fördermediums vermeiden.
- Den Einsatz in Räumen vermeiden, in denen explosive Gase auftreten, sofern das Aggregat nicht ausdrücklich dafür vorgesehen ist.
- Das Absaugen, Fördern und Verdichten von explosiven, brennbaren, aggressiven oder giftigen Medien vermeiden, sofern das Aggregat nicht ausdrücklich dafür vorgesehen ist.
- Aggregat nicht im teilmontierten Zustand betreiben.
- Kühlluftstrom nicht behindern.
- Bei Verwendung von Hilfsbetriebssystemen:
  - Verträglichkeit des Spülmediums mit dem Produktmedium sicherstellen.
  - Permanente Zufuhr des entsprechenden Spülmediums sicherstellen.
- Mit dem nicht autorisierten Öffnen von Pumpe/ Aggregat erlischt jeglicher Mängelanspruch.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

ⓘ Folgende Bestimmungen vor Ausführung sämtlicher Tätigkeiten beachten.

2.3.1 Produktsicherheit

Die Pumpe / das Aggregat sind nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch sind bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Aggregates und anderer Sachwerte möglich.

- Aggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Anleitung betreiben.
- Diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente vollständig und lesbar halten und dem Personal jederzeit zugänglich aufbewahren.
- Jede Arbeitsweise unterlassen, die das Personal oder unbeteiligte Dritte gefährdet.
- Bei sicherheitsrelevanter Störung:
  Aggregat sofort stillsetzen und Störung durch zuständige Person beseitigen lassen.
- Ergänzend zur Gesamtdokumentation, die gesetzlichen oder sonstigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie geltenden Normen und Richtlinien des jeweiligen Betreiberlandes einhalten.

2.3.2 Pflichten des Betreibers

2.3.2.1 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- Aggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Anleitung betreiben.
- Einhaltung und Überwachung sicherstellen:
  - bestimmungsgemäße Verwendung
  - gesetzliche oder sonstige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
  - Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
  - geltende Normen und Richtlinien des jeweiligen Betreiberlandes
- Schutzausrüstung zur Verfügung stellen.

2.3.2.2 Personalqualifikation

- Sicherstellen, dass mit Tätigkeiten am Aggregat beauftragtes Personal vor Arbeitsbeginn diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente gelesen und verstanden hat, insbesondere Sicherheits-, Wartungs- und Instandsetzungsinformationen.
- Verantwortungen, Zuständigkeiten und Überwachung des Personals regeln.
- Alle Arbeiten nur von technischem Fachpersonal durchführen lassen:
  - Montage-, Instandsetzungs-, Wartungsarbeiten
  - Arbeiten an der Elektrik
- Zu schulendes Personal nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführen lassen.

2.3.2.3 Sicherheitseinrichtungen

- Folgende Sicherheitseinrichtungen vorsehen und deren Funktion sicherstellen:
  - für heiße, kalte und sich bewegende Teile: bauseitiger Berührungsschutz des Aggregates
  - bei möglicher elektrostatischer Aufladung: entsprechende Erdung vorsehen.

2.3.2.4 Gewährleistung

- Während der Gewährleistung vor Umbau-, Instandsetzungsarbeiten oder Veränderungen die Zustimmung des Herstellers einholen.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden.
- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungs- und Schadenersatzansprüche.

2.3.3 Pflichten des Personals

- Hinweise am Aggregat beachten und lesbar halten, z. B. Drehrichtungspfeil, Kennzeichnung der Medienanschlüsse.
- Berührungsschutz für heiße, kalte und sich bewegende Teile während des Betriebes nicht entfernen.
- Wenn notwendig, Schutzausrüstung verwenden.
- Arbeiten am Aggregat nur im Stillstand ausführen.
- Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach allen Arbeiten am Aggregat die Sicherheitseinrichtungen wieder vorschriftsmäßig montieren.

2.4 Restgefahren

⚠ WARNUNG

Einziehen von langen, offenen Haaren sowie losen Kleidungsstücken (Krawatten) an den Schutzabdeckungen des Motors und der Wellenkupplung ist möglich.

► Haarnetz tragen!

► Krawatten ausziehen!

Verletzungen durch Herausschleudern von Gegenständen, die in die Öffnungen der Motorlüfterhaube oder die Öffnungen des Kupplungsschutzes eingeführt werden!

► Keine Gegenstände einführen!

Verbrennungen/Verbrühungen durch heiße Oberflächen oder heißes Medium!

► Nicht berühren!

► Schutzhandschuhe tragen!

Verletzungen durch Austreten von Fördermedium bei defekten Dichtungen oder defektem Spalttopf!

► Aggregat außer Betrieb nehmen!

► Aggregat instand setzen!

2.5 Spezielle Gefahren

2.5.1 Explosionsgefährdeter Bereich

- (→ ATEX-Zusatzanleitung)

2.5.2 Gefährliche Fördermedien

- Beim Umgang mit gefährlichen Fördermedien (z. B. heiß, brennbar, explosiv, giftig, gesundheitsgefährdend) Sicherheitsbestimmungen für den Umgang mit gefährlichen Stoffen beachten.
- Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

2.5.3 Magnetantrieb

Das starke Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung oder bei Einzelmagneten kann zu folgenden Gefahren führen:

- Lebensgefahr für Personen mit Herzschrittmacher
- Beschädigungen an magnetischen Datenträgern (Ausweis mit Magnetstreifen, Kredit- und Scheckkarten) elektrischen, elektronischen, feinmechanischen Geräten, Bauteilen oder Instrumenten (z. B. mechanische, digitale Uhren, Taschenrechner, Festplatten)
- Unkontrolliertem Anziehen von magnetischen Teilen (z. B. Werkzeuge, Schrauben)

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand von mindestens 150 mm zu offenen Magneten oder Magnetkupplungen einhalten.

► Für nicht in die Antriebseinheit montierte Pumpen, nicht komplettierte Antriebseinheiten ist für magnetempfindliche Gegenstände/Herzschrittmacher ebenfalls ein Sicherheitsabstand von min. 150 mm einzuhalten.

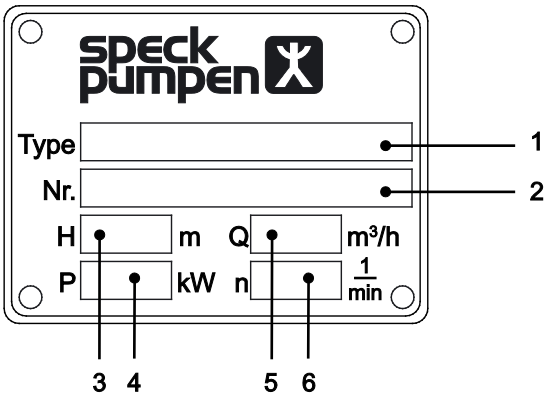
ⓘ Abstand zu komplett montierten Aggregaten:

Bei komplett montierten Aggregaten werden die Magnetfelder der Magnetkupplung durch die sie umschließenden Bauteile vollständig abgeschirmt. Von Magnetkupplungen geht weder im Stillstand noch im Betrieb eine Gefahr aus.

3 Aufbau und Funktion

3.1 Kennzeichnung

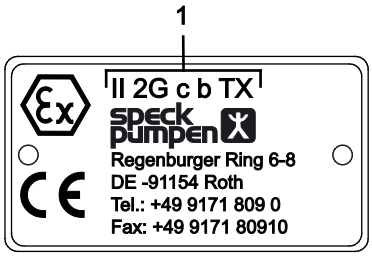
3.1.1 Typenschild



1 Pumpentyp
2 Werksnummer (= Seriennummer)
3 Förderhöhe
4 Leistungsbedarf
5 Förderstrom
6 Drehzahl

Abb. 1 Typenschild (Beispiel)

3.1.2 ATEX-Schild



1 Explosionsschutzkennzeichnung

Abb. 2 ATEX-Schild (Beispiel)

3.1.3 Pumpentyp-Kennzeichnung

	TOE	-M	I	32	-160	/155
1						
2						
3						
4						
5						
6						

1 TOE = Wärmeträgerpumpe
2 Magnetkupplung
3 Ausführung
I = Inline-Gehäuse
4 Nennweite Druckstutzen [mm]
5 Nenndurchmesser Laufrad [mm]
6 Ausgeführter Durchmesser Laufrad [mm]

Tab. 6 Pumpentyp-Kennzeichnung TOE (Beispiel)

3.1.4 Ausführungen

TOE-MI		
-	-	-
40-160	40-200	-
-	50-200	-
-	65-200	-
-	-	-

	Lagerträger 360
	Lagerträger 470

Tab. 7 Ausführungen

3.2 Allgemeine Beschreibung

Pumpen der Baureihe TOE-MI sind magnetgekuppelte, einstufige Spiralgehäusepumpen in Inline-Blockausführung mit radialem Eintritt und radialem Austritt.

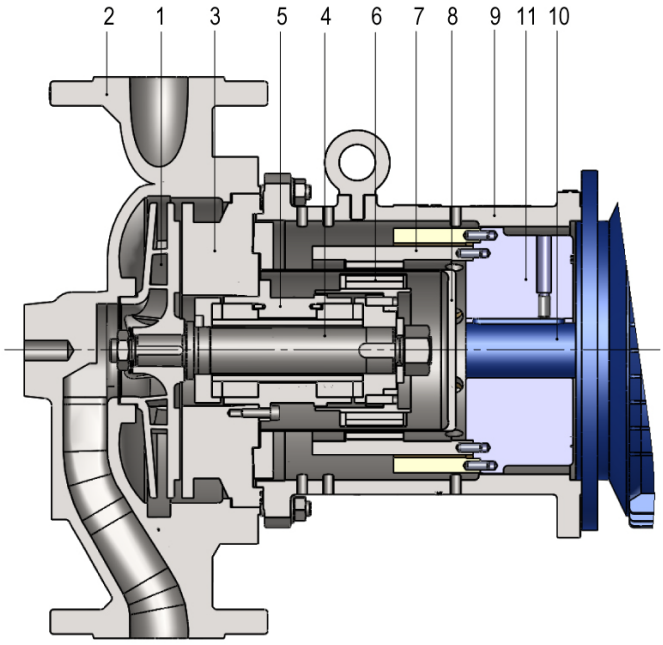
Nach dem Entfernen der Gehäusedeckelverschraubung kann diese komplette Montageeinheit ohne Demontage der Rohrleitungen aus dem Spiralgehäuse ausgebaut werden.

3.2.1 Begriffsbestimmungen

ⓘ (→ Schnittzeichnung, Abb. 20, Seite 38)

- **Gleitlagerträger**
  Dieser besteht aus den Bauteilen Gehäusedeckel, Gleitlagerung, innerer Rotor und Spalttopf.
  - **Gehäusedeckel** (161)
    Dieser dient zur Aufnahme der Gleitlagerung (310) und des Spalttopfes (816)
  - **Gleitlagerung** (310)
    Sie lagert den inneren Rotor und besteht aus dem Gleitlagergehäuse (1), den Axialgleitlagern (2 und 3), der/den Wellenhülse(n) (4) und den Lagerbuchsen (5 und 6) (→ Abb. 16 und 17).
  - **Innerer Rotor**
    Der innere Rotor besteht aus dem Laufrad (230), der Welle (211) und dem inneren Magnetrotor (847.1)
  - **Spalttopf** (816)
    Zusammen mit dem Gehäusedeckel (161) und dem Spiralgehäuse (102) dichtet er den produktberührten Teil der Pumpe hermetisch nach außen ab.
- **Laterne** (341)
  Sie nimmt auf der einen Seite den inneren Teil und auf der anderen Seite den äußeren Teil der Pumpe auf.
- **Äußerer Rotor**
  (→ Schnittzeichnung Abb. 17, Seite 38)
  Er besteht aus dem äußeren Magnetrotor (847.2) und dem Kupplungseinsatz (843).
- **Montageeinheit** = Gleitlagerträger + Laterne + äußerer Rotor

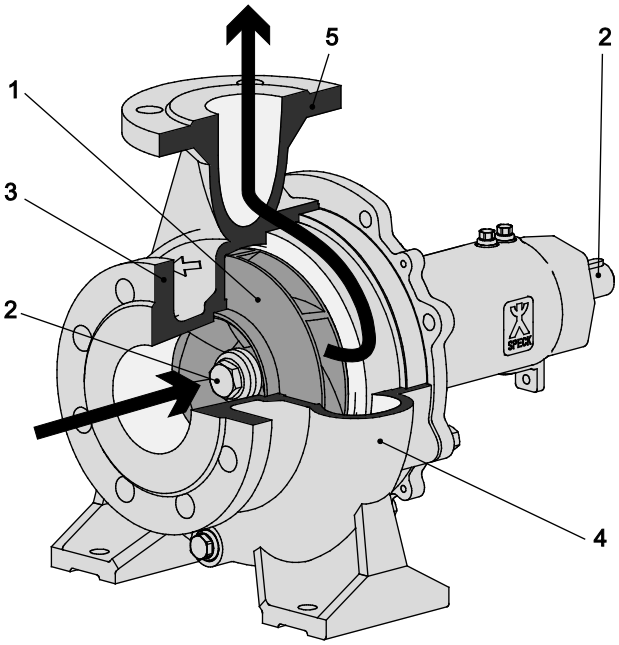
3.2.2 TOE-MI



1 Laufrad
2 Spiralgehäuse
3 Gehäusedeckel
4 Welle
5 Gleitlagerung
6 Innenmagnet
7 Außenmagnet
8 Spalttopf
9 Laterne
10 Motorwelle
11 Kupplungseinsatz

Abb. 3 Aufbau TOE-MI

3.3 Aufbau und Wirkungsweise



1 Laufrad
2 Welle
3 Saugstutzen
4 Spiralgehäuse
5 Druckstutzen

Abb. 4 Funktionsweise einer Radialradpumpe

Kreiselpumpen sind Strömungsmaschinen. Sie werden zur Förderung von Flüssigkeiten eingesetzt. Die Pumpen der TOE-Baureihe sind Kleinkreiselpumpen mit Radiallaufrad (1). Die Anströmung des Laufradmundes erfolgt in axialer Richtung.

Durch die radial angebrachten Schaufeln des Laufrads wird die axial einströmende Flüssigkeit im rechten Winkel umgelenkt und auf eine Kreisbahn gezwungen. Im Spiralgehäuse (4) wird die aus dem Laufrad austretende Flüssigkeit gesammelt und in den Druckstutzen (5) weitergeleitet. Wegen der rechtwinkligen Umlenkung und dem radialen Austritt der Flüssigkeit wird diese Art von Laufrad als Radiallaufrad bezeichnet.

Ist das Laufrad (1) auf beiden Seiten mit Deckscheiben versehen, handelt es sich um ein geschlossenes Laufrad. Entfällt die vordere Deckscheibe, wird das Laufrad als halboffenes oder offenes Laufrad bezeichnet. Die Laufradform hat starken Einfluss darauf, welche Flüssigkeiten gefördert werden können (Verschmutzungsgrad).

Das Laufrad ist starr auf der gleitgelagerten Pumpenwelle (2) fixiert.

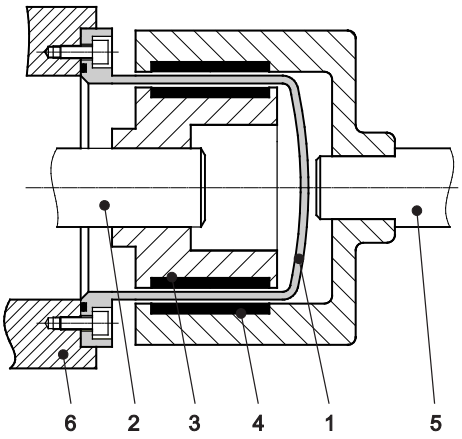
Kreiselpumpen sind nicht selbstsaugend. Sie müssen vor der Inbetriebnahme immer mit Flüssigkeit gefüllt werden.

Gerät während des Betriebes Luft oder Gas in die Förderflüssigkeit, bricht schon bei geringen Mengen (3%) die Förderhöhe ein. Eine rasche Zerstörung ist die Folge.

3.4 Wellenabdichtung

3.4.1 Hermetische Abdichtung

ⓘ Magnetkupplungen gelten als hermetisch geschlossene Dichtungssysteme.



1 Spalttopf
2 Pumpenwelle
3 Magnet auf dem Innen-Rotor
4 Magnet auf dem Außen-Rotor
5 Motorwelle
6 Pumpengehäuse

Abb. 5 Funktionsweise einer Magnetkupplung

Der Antrieb der Pumpenwelle erfolgt durch eine Magnetkupplung. Innerhalb des Spalttopfes (1), der das Pumpengehäuse (6) hermetisch abschließt, ist auf der Pumpenwelle (2) ein mit Magneten bestückter Innen-Rotor (3) montiert.

Außerhalb des Spalttopfes befindet sich ebenfalls ein mit Magneten bestückter Außen-Rotor (4) der auf der Motorwelle (5) montiert ist. Das Pumpengehäuse (6) und der Motor sind über eine Laterne miteinander verbunden.

4 Transport, Lagerung und Entsorgung

ⓘ Vor der Durchführung von Transport- und Umschlagvorschriften sind folgende Unfallverhütungsvorschriften zu beachten:

- BGV D8 Winden, Hub- und Zuggeräte
- BGV D6 Lastaufnahmeeinrichtungen

4.1 Transportieren

ⓘ Gewichtsangaben (→ Technisches Datenblatt)

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.

► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:

- Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
- Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
- Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen

1. Pumpe/Aggregat beim Empfang auspacken und auf Transportschäden prüfen.
2. Transportschäden sofort beim Hersteller melden.
3. Verpackungsmaterial gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

4.1.2 Transport mit Hebezeugen

⚠ GEFAHR

Tod oder Quetschen von Gliedmaßen durch herabfallendes Transportgut!

► Hebezeug wählen entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.

► Aggregat in horizontaler oder vertikaler Position transportieren.

► Niemals Aggregat an der Ringöse des Motors anhängen.

► Hebezeug befestigen entsprechend den folgenden Abbildungen.

► Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

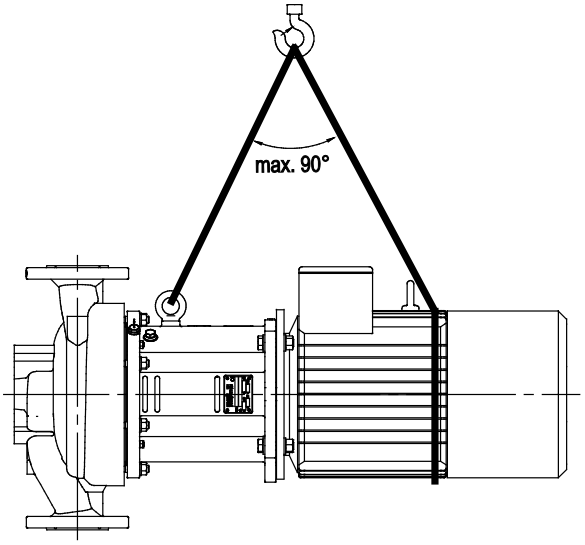


Abb. 6 Hebezeuge befestigen am Aggregat

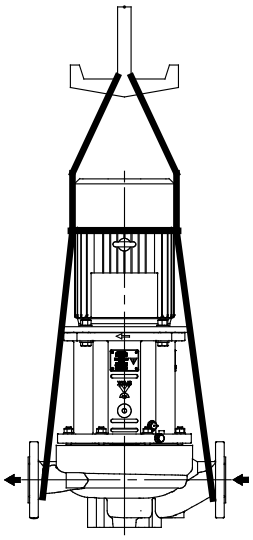


Abb. 7 Hebezeuge befestigen am Aggregat bis 3 kW

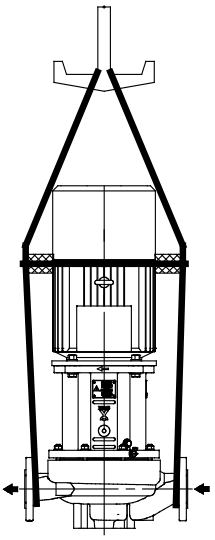


Abb. 8 Hebezeuge befestigen am Aggregat über 3 kW

► Pumpe/Aggregat ordnungsgemäß anheben.

4.2 Lagern

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.

► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:

- Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
- Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
- Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten

Werkseitig konservierte Pumpen/Aggregate sind mit einem Korrosionsschutz vorbehandelt. Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis max. 6 Monaten gegeben. Wird die Pumpe/Aggregat über diesen Zeitraum hinaus länger eingelagert, muss nachkonserviert (→ Konservieren, Seite 13) werden.

Wird eine bereits betriebene Pumpe/Aggregat eingelagert, so ist diese gemäß Punkt 4.3 Konservieren vorzubereiten.

Eingesetzte Konservierungsmittel und Einlagerungszeiten (→ Seite 35)

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Lagerung!

► Pumpe/Aggregat ordnungsgemäß lagern.

1. Alle Öffnungen mit Blindflanschen, Blindstopfen oder Kunststoffdeckeln verschließen.
2. Sicherstellen, dass der Lagerraum folgende Bedingungen erfüllt:
   - trocken
   - frostfrei
   - erschütterungsfrei
   - geschützt
   - dunkel
   - konstante Luftfeuchtigkeit
3. Pumpenwelle einmal monatlich durchdrehen.
4. Sicherstellen, dass Pumpenwelle und Lager dabei die Drehlage verändern.

4.3 Konservieren

ⓘ Nicht nötig bei rostfreiem Werkstoff (hier wird jedoch Flugrostbildung verhindert)

ⓘ Standardmäßig haben die Pumpen keinen speziellen Konservierungsschutz.

Die Pumpen müssen bei Einlagerung über 6 Monate oder längerem Stillstand gegen Korrosion konserviert werden. Daraus ergibt sich eine Außen- und Innenkonservierung der Pumpe

Nach Rücksprache mit dem Hersteller kann gegen Aufpreis die Pumpe oder Ersatzteile mit einem auf die Einlagerungszeit und –bedingungen abgestimmten Konservierungsschutz geliefert werden.

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Konservierung!

► Aggregat dekontaminieren.

► Pumpe ordnungsgemäß innen und außen konservieren.

1. Konservierungsmittel nach Art und Dauer der Einlagerung wählen (→Konservierungsmittel, Seite 35)
2. Konservierungsmittel gemäß Herstellerangaben verwenden.
3. Außenkonservierung:
   Die Außenkonservierung mittels Streichen oder Aufsprühen (Sprühpistole) vornehmen.

   Zu konservierende Stellen:
   - alle blanken und unlackierten Teile (z. B. Wellenenden, Kupplungen, Flanschflächen, Manometeranschlüsse)
4. Innenkonservierung:
   Die Innenkonservierung ist durch Streichen, Aufsprühen (Sprühpistole) oder Tauchen möglich.

   Wir empfehlen:

   Saugstutzen mit Blindflanschen schließen und die Pumpe über den Druckstutzen mit Öl befüllen und mit Blindflansch oder Kunststoffdeckel verschließen.

   Zu konservierende Stellen:
   - alle medienberührten Pumpenteile

4.4 Konservierung entfernen

ⓘ Nur nötig bei konservierter Pumpe/Aggregat

VORSICHT

Lagerschaden durch hohen Wasserdruck oder Spritzwasser!

► Lagerbereiche nicht mit Wasserstrahl oder Hochdruckreiniger reinigen.

VORSICHT

Dichtungsschaden durch falsche Reinigungsmittel!

► Sicherstellen, dass das Reinigungsmittel die Dichtungen nicht angreift.

1. Konservierungsmittel ausspülen und mit Spülmedium auffangen.

ⓘ Konservierungsmittel können z .B .mit Wachslösemittel, Petroleum, Diesel, Waschbenzin oder alkalischen Reinigern entfernt werden. Wir empfehlen die Pumpe am einfachsten mit einem Dampfstrahler zu reinigen, dabei ist der Lagerbereich entsprechend abzudecken.

⚠ WARNUNG

Gesundheitliche Gefahren bei Einsatz falscher Reinigungsmittel im Lebensmittelbereich!

► Medienberührte Pumpenteile demontieren und vollständig reinigen.

► Reinigungsmittel entsprechend dem Einsatzbereich wählen.

2. Konservierungsmittel gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
3. Bei Einlagerungszeit über 6 Monate:
   – Alle Elastomere (Runddichtringe, Wellendichtungen) auf Formelastizität prüfen und wenn nötig ersetzen.

4.5 Entsorgen

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.

► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:
   – Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
   – Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
   – Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

⚠ WARNUNG

Vergiftungsgefahr und Umweltschäden durch Fördermedium!

► Vor dem Entsorgen des Aggregates:
   – Auslaufendes Fördermedium auffangen und getrennt, gemäß örtlich geltenden Vorschriften, entsorgen.
   – Rückstände vom Fördermedium im Aggregat/Pumpe neutralisieren.
   – Konservierung entfernen (→ Seite 13).
   – Kunststoffteile demontieren und gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

► Lassen Sie das Aggregat/die Pumpe wegen der Gefahr möglicher Umweltverschmutzung durch ein zugelassenes Fachunternehmen entsorgen!

5 Aufstellung und Anschluss

ⓘ Für Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich (→ ATEX-Zusatzanleitung)

VORSICHT

Sachschaden durch Verunreinigungen!

► Transportsicherungen erst unmittelbar vor Aufstellung des Aggregates entfernen.

► Abdeckungen, Transport- und Verschlussdeckel erst unmittelbar vor Anschluss der Rohrleitungen an das Aggregat entfernen.

5.1 Rohrleitungen planen

5.1.1 Einbaulage des Aggregates

ⓘ →Tabelle Einbaulagen, Seite 37

5.1.2 Abstützungen und Anschlüsse auslegen

VORSICHT

Sachschaden durch zu hohe Kräfte und Drehmomente der Rohrleitungen auf die Pumpe!

► Sicherstellen, dass zulässige Werte eingehalten werden (→ DIN ISO 9908, Tabelle 15, Seite 35).

► Aggregat nicht als Fixpunkt für die Rohrleitungen verwenden.

1. Rohrleitungskräfte berechnen und alle Betriebszustände beachten:
   - kalt/warm
   - leer/gefüllt
   - drucklos/druckbeaufschlagt
   - Positionsänderungen der Flansche
2. Sicherstellen, dass Rohrleitungsaufleger dauerhaft gleitfähig sind und nicht festrosten.
3. Rohrleitungen unmittelbar vor dem Aggregat abfangen und spannungsfrei anschließen. Keine Gewichtsbelastung des Aggregates durch die Rohrleitungen.
4. Sicherstellen, dass die Rohrleitungen und Rohrleitungsaufleger die entsprechende Tragkraft aufweisen.
5. Sicherstellen, dass entsprechende Dehnungsschleifen bzw. –fugen installiert sind, um bei hohen Temperaturen durch lineare Dehnung der Rohrleitungen keine Aggregatfluchtungsfehler zu erhalten.
6. Sicherstellen, dass die Rohrleitungen für die hydraulischen Drücke und Temperaturen des Fördermediums geeignet sind.
7. Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten. (→Tabelle15, Seite 35)
8. Rohrleitungen so anordnen, dass eine Pumpenspülung möglich ist, falls chemisch aggressive Flüssigkeiten gefördert werden.

5.1.3 Querschnitts- und Richtungsänderungen

1. Krümmungsradien kleiner als die 1,5-fache Rohrnennweite vermeiden.
2. Keine Armaturen oder Krümmer unmittelbar vor dem Saugstutzen vorsehen.
3. Starke Querschnitts- und Richtungsänderungen im Verlauf der Rohrleitungen vermeiden.

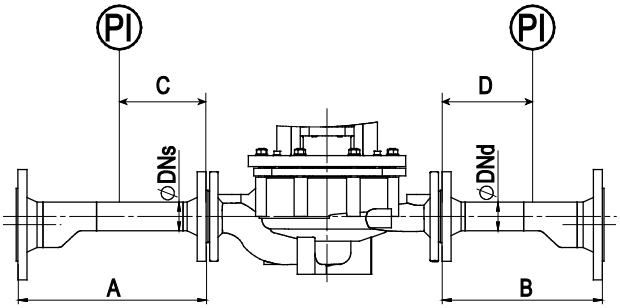
5.1.4 Nennweiten festlegen

ⓘ Anschlussgrößen der Saug-/Druckanschlüsse (→ Aufstellzeichnung)

► Strömungswiderstand in Rohrleitungen so gering wie möglich halten.

1. Saugleitungs-Nennweite ≥ Sauganschluss-Nennweite festlegen.
2. Druckleitungs-Nennweite ≥ Druckanschluss-Nennweite festlegen.

5.1.5 Rohrleitungslängen festlegen



A ≥ 5 x Nennweite Saugstutzen DN_S

B ≥ 5 x Nennweite Druckstutzen DN_d

C ≥ 2 x Nennweite Saugstutzen DN_S

D ≥ 2 x Nennweite Druckstutzen DN_d

Abb. 9 Beruhigungsstrecke festlegen

► Empfohlene Mindestwerte (A und B) beim Einbau des Aggregates/der Pumpe einhalten.

► Bei Durchmesserwechsel exzentrische Übergangstücke verwenden, um einer Gasblasenbildung vorzubeugen. Der konische Teil des Übergangsstücks muss untenliegend eingebaut werden (s. Abb. 9).

ⓘ Saugseite: Kürzere Beruhigungsstrecken sind möglich, können aber zu hydraulischen Leistungseinbußen führen.

ⓘ Druckseite: Kürzere Beruhigungsstrecken sind möglich, können aber zu erhöhter Geräuschentwicklung führen.

5.2 Absperrvorrichtungen

ⓘ Für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten

ⓘ Grundsätzlich Absperrorgane in Saug-/Zulauf- und Druckleitung einbauen.

5.2.1 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen

5.2.1.1 Verschmutzung vermeiden

ⓘ Um Lagerschäden an der Gleitlagerung und Überhitzung im Bereich der Magnetkupplung zu vermeiden, werden über eine gezielte Spülstromführung diese Bereiche mit Fördermedium kontinuierlich gespült und gekühlt. Damit keine Fremdkörper das Gleitlager und die Kanäle der Spülstromführung verstopfen sollte ein Filter mit Magneteinsatz in die Saug-/Zulaufleitung eingebaut werden.

1. Filter/Sieb in die Saugleitung einbauen (Siebquerschnitt = 3 x DNs, Maschenweite ca. 1,25 mm, Drahtstärke ca. 0,4 mm, Sieb in Hutform, aus korrosionsbeständigem Material).
2. Zum Überwachen der Verschmutzung des Filters/Siebs eine Differenzdruckanzeige mit Kontaktmanometer montieren.

5.2.1.2 Rückfluss vermeiden

► Mit einem Rückflussverhinderer (Rückschlagventil/-klappe) zwischen Druckstutzen und Absperrschieber sicherstellen, dass das Fördermedium nach dem Abschalten der Anlage nicht in das Aggregat zurückströmt.

ⓘ Bei der Verwendung von Erweiterungsstücken in der Rohrleitung sind diese zwischen Aggregat und Rückschlagventil zu montieren.

5.2.1.3 Messen der Betriebszustände ermöglichen

1. Für Druckmessung: Manometer in Saug-/Zulauf- und Druckleitung vorsehen. Einbindungsstelle (PI) beachten (→ Abb. 9).
2. Leistungswächter motorseitig vorsehen.
3. Temperaturmessung pumpenseitig vorsehen.

5.3 Aufstellung vorbereiten

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.

► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:

- Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
- Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
- Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

5.3.1 Umgebungsbedingungen prüfen

► Erforderliche Umgebungsbedingungen sicherstellen (→ Technisches Datenblatt).

5.3.2 Mindestabstände für Wärmeabfuhr

ⓘ Mindestabstände (→Abstände zur Wärmeabfuhr, Seite 33).

5.3.3 Mindestfreiraum für Inspektion und Reparaturen

ⓘ Zur Inspektion und für Reparaturen ist ein Mindestfreiraum oberhalb des Motors erforderlich.

- Für Aggregate mit Motoren bis einschließlich Baugröße 112M: 300 mm
- Für Aggregate mit Motoren ab Baugröße 132S ist für einen Flaschenzug mindestens 1 m bauseitig vorzusehen.

Raum oberhalb des Motors bis Baugröße 112M

Raum oberhalb des Motors ab Baugröße 132S

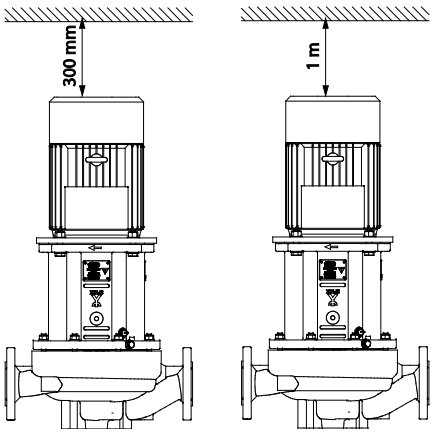


Abb. 10 Mindestfreiraum oberhalb des Motors

5.3.4 Aufstellort vorbereiten

► Sicherstellen, dass der Aufstellort folgende Bedingungen erfüllt:

- Aggregat von allen Seiten frei zugänglich.
- genügend Raum für Ein-/Ausbau der Rohrleitungen sowie Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten, insbesondere für Aus-/Einbau des Aggregates.
- keine Einwirkung von Fremdschwingungen auf das Aggregat (Lagerschäden).
- frostfrei

5.3.5 Fundament und Untergrund vorbereiten

ⓘ Aufstellmöglichkeiten:

- mit Betonfundament
- mit Stahlfundamentrahmen
- ohne Fundament

► Sicherstellen, dass Fundament und Untergrund folgende Bedingungen erfüllen:

- eben, waagrecht
- sauber (keine Verunreinigung durch Öle, Stäube und Sonstiges)
- für Eigengewicht des Aggregates und alle Betriebskräfte aufnehmbar
- Standsicherheit des Aggregates gewährleistet
- bei Betonfundament: Normalbeton der Festigkeitsklasse B 25

5.3.6 Wärmeisolierung montieren

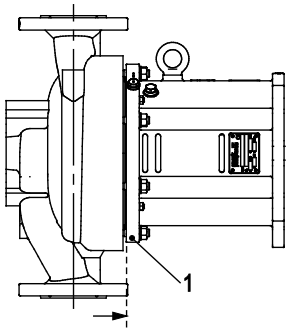
ⓘ Nur nötig, um Temperatur des Fördermediums aufrecht zu erhalten.

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung!

► Wärmeisolierung nur am Spiralgehäuse montieren.

► Lagerträger dürfen nicht isoliert werden.



1 Isolierung nur bis zum Gehäusedeckel (1)

Abb. 11 Wärmeisolierung montieren

► Wärmeisolierung ordnungsgemäß am Spiralgehäuse montieren.

5.3.7 Konservierung entfernen

► Wenn Pumpe/Aggregat direkt nach Aufstellung und Anschluss in Betrieb genommen wird: Konservierung vor Aufstellung entfernen (→Seite 13).

5.4 Aggregat in Rohrleitung montieren

5.4.1 Freitragend durch Rohrleitung

VORSICHT

Sachschaden durch Verspannen der Flanschverbindungen!

► Rohrleitung unmittelbar vor dem Aggregat abstützen und spannungsfrei mit Aggregat fluchten.

► Rohrleitung und Abstützungen müssen das Gewicht des Aggregates aufnehmen können.

► Aggregat nicht als Fixpunkt verwenden.

► Zulässige Stutzenkräfte und Momente beachten (→ Seite 35).

ⓘ Alle Rohrleitungen müssen mit Rohrauflagern so nahe wie möglich am Aggregat ausgerüstet sein. Die Rohrauflager müssen die entsprechende Tragkraft zum Tragen des kompletten Aggregates aufweisen.

5.4.1.1 Vertikale Aufstellung

VORSICHT

Sachschaden durch falsche Durchflussrichtung des Inline-Spiralgehäuses!

► Durchflussrichtung am Spiralgehäuse beachten.

⚠ GEFAHR

Tod oder Quetschen von Gliedmaßen durch herabfallendes Transportgut!

► Hebezeug wählen entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.

► Aggregat in vertikaler Position transportieren (Kap. 4).

► Niemals Aggregat an der Ringöse des Motors anhängen.

► Hebezeug befestigen entsprechend den folgenden Abbildungen.

► Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

5.4.1.2 Aggregat in Rohrleitung befestigen

ⓘ Das Spiralgehäuse kann am angegossenen Sockel mit Gewinden ausgerüstet werden. Durch eine Befestigungsplatte, die an den Sockel angeschraubt wird, kann das Aggregat zusätzlich an einer Wand oder Rahmen befestigt werden.

ⓘ →Tabelle Einbaulagen, Seite 37.

1. Aggregat gemäß zugelassener Einbaupositionen einbauen.
2. Durchflussrichtung am Spiralgehäuse beachten, ggf. Spiralgehäuse und Einschubeinheit 180° gegeneinander drehen.
3. Alle Rohrleitungen unmittelbar vor dem Aggregat abstützen.
4. Sicherstellen, daß Dichtungen nicht nach innen vorstehen.
5. Alle Rohrleitungen spannungsfrei mit dem Aggregat fluchten.
6. Rohrleitungen und Aggregat verschrauben.
7. Sicherstellen, dass die Rohrleitungen und das Aggregat nicht verspannt sind.
8. Sicherstellen, dass keine Gewichtskräfte der Rohrleitungen auf das Aggregat einwirken.

5.5 Motor montieren

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

- ► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.
- ► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:
  - – Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
  - – Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
  - – Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.
- ► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

ⓘ Nur nötig, wenn Aggregat erst am Aufstellort komplettiert wird.

VORSICHT

Sachschaden durch Stöße und Schläge!

- ► Magnetkupplung (Kupplungseinsatz) beim Aufschieben auf die Motorwelle nicht verkanten.
- ► Auf Bauteile des Motors keine Stöße und Schläge ausführen.

ⓘ Betriebsanleitung des Kupplungsherstellers beachten

1. Zwischenflansch, wenn vorhanden, auf Motorflansch montieren.
2. Motorwelle hauchdünn mit Molybdänsulfit (z. B. Molykote®) bestreichen.
3. Passfeder in die Motorwelle einsetzen.
4. Vormontierte motorseitige Magnetkupplung mit Kupplungseinsatz auf die Motorwelle aufschieben.
5. Außenrotor der Magnetkupplung (847.2) gemäß Tab. 22 entsprechend der eingebauten Type axial auf der Motorwelle ausrichten. Nach dem Ausrichtvorgang mit Gewindestift (904) auf der Motorwelle fixieren.
6. Motor mit Außenrotor anheben. Magnetkupplung vorsichtig in die Laterne einführen bis der Motorflansch ggf. Zwischenflansch sich in der Laterne zentriert. Beim Einführen, die Magneten des äußeren Rotors der Magnetkupplung, nicht beschädigen.
7. Motor radial ausrichten und mit der Laterne verschrauben.

5.6 Rohrleitungen anschließen

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

- ► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.
- ► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:
  - – Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
  - – Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
  - – Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.
- ► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

5.6.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden

VORSICHT

Sachschaden durch Verunreinigung des Aggregates!

- ► Sicherstellen, dass keine Verunreinigungen in das Aggregat/die Pumpe gelangen.

1. Vor dem Zusammenbau alle Rohrleitungsteile und Armaturen reinigen.
2. Sicherstellen, dass Flanschdichtungen nicht nach innen vorstehen.
3. Blindflansche, Stopfen, Schutzfolien und/oder Schutzlackierungen auf Flanschen entfernen.

5.6.2 Saug-/Zulaufleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel an der Pumpe/am Aggregat entfernen.
2. Zulaufleitung stetig fallend zu Pumpe/Aggregat verlegen.
3. Saugleitung stetig steigend zu Pumpe/Aggregat verlegen.
4. Sicherstellen, dass Dichtungen nicht nach innen vorstehen.
5. Bei Saugbetrieb:
   Fußventil in die Saugleitung montieren (min. 0,5 m unter dem Aggregat), um das Leerlaufen von Aggregat und Saugleitung im Stillstand zu verhindern.
6. Bei Zulaufbetrieb:
   Flüssigkeitsniveau min. 0,5 m oberhalb der Wellenmitte des Aggregates sicherstellen.
7. Bei Förderung aus einem Vakuumbehälter:
   Entlastungsleitung (1“ bis 2“), die zurück in den Behälter führt, installieren.

5.6.1 Druckleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel an Pumpe/Aggregat entfernen.
2. Absperr- und Rückschlagventil installieren. Das Rückschlagventil zwischen Aggregat und Absperrventil montieren.
3. Druckleitung montieren.
4. Sicherstellen, dass Dichtungen nicht nach innen vorstehen.

5. Werden Erweiterungsstücke in der Druckleitung verwendet, sollten diese zwischen Aggregat und Rückschlagventil eingesetzt werden.
6. Die Verwendung von schnell schließenden Ventilen in der Anlage erfordert eine Dämpfungseinrichtung um das Aggregat vor Druckstößen, Öl oder Wasserschlägen zu schützen.

5.6.2 Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss

ⓘ Rohrleitung gemäß VDMA Richtlinie 24277 Spannungsarmer Rohrleitungsanschluss ausführen.

✓ Rohrleitung verlegt und abgekühlt

1. Anschlussflansche der Rohrleitungen vom Aggregat trennen.
2. Prüfen, ob die Rohrleitung sich im Bereich der zu erwartenden Dehnung in alle Richtungen frei bewegen lässt:
   - Nennweite < 150 mm: von Hand
   - Nennweite > 150 mm: mit kleinem Hebel
3. Sicherstellen, dass die Flansche planparallel liegen.
4. Anschlussflansche der Rohrleitungen wieder an das Aggregat anschließen.

5.7 Elektrisch anschließen

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.

► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:
   - Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
   - Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
   - Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

► Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.

► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch drehende Teile!

► Aggregat nur mit montierten Abdeckungen (Lüfterhaube, Kupplungsschutz) betreiben.

5.7.1 Netzanschlußleitung

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Montage!

► Aggregat gemäß VDE 0730/Teil1 mit einer festen Netzanschlussleitung anschließen.

- Anschlussleitung mit Kabelverschraubungen in den Klemmkasten einführen.
- Kabel mit ausreichendem Außendurchmesser verwenden, damit Tropfwasserschutz und Zugentlastung sichergestellt sind.
- Anschlussleitung mit Ablaufschleife in der Nähe der Kabelverschraubung biegen, um Tropfwasser abzuleiten.
- Nicht belegte Öffnungen im Klemmenkasten mit vom Hersteller vorgesehenen Stopfen verschließen.
- Bei Hochtemperatureinsatz (> 90°) wärmebeständige Anschlussleitung verwenden.
- Keine Berührung der Anschlussleitung mit Rohrleitungen und Aggregatteilen.
- Netzanschluss (Strom und Spannung) muss den Angaben auf dem Typenschild des Motors entsprechen.

5.7.2 Motor anschließen

ⓘ Betriebsanleitung des Motorenherstellers beachten.

1. Motor entsprechend dem Schaltplan anschließen.
2. Sicherstellen, dass keine Gefährdung durch elektrische Energie auftritt.
3. Motorschutzschalter installieren und auf den maximal zulässigen Nennstrom I_N einstellen (Betriebsanleitung Motor).

5.7.3 Drehrichtung prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch drehende Teile!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Ausreichenden Abstand zu drehenden Teilen einhalten.

VORSICHT

Sachschaden durch Trockenlauf und falsche Drehrichtung!

1. Aggregat und Rohrleitungen mit Fördermedium befüllen (→ Füllen, Seite 21) oder Motor von der Pumpe abkuppeln.
2. Aggregat ein- und sofort wieder ausschalten.
3. Prüfen, ob die Drehrichtung des Motors mit dem Drehrichtungspfeil des Aggregats übereinstimmt.

ⓘ Falsche Drehrichtung führt zu Schäden an der Gleitlagerung.

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

► Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.

► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

4. Bei abweichender Drehrichtung: Zwei Phasen am Drehstromantrieb tauschen.

5.7.4 Wiedereinschalten bei auslaufender Pumpe

VORSICHT

Wiedereinschalten des auslaufenden Motors/Pumpe führt zu Sachschäden am Aggregat!

► Sicherstellen, dass das Aggregat nur aus dem Stillstand angefahren wird.

5.7.5 Aggregat mit Sanftanlaufgerät betreiben

VORSICHT

Sachschaden durch asynchronen Anlauf von Pumpe und Elektromotor!

► Sicherstellen, dass die Pumpe und der Elektromotor synchron anlaufen.

► Aggregat immer mit Sanftanlaufgerät betreiben.

ⓘ In bestimmten Fällen kann beim Anfahren des Aggregates das maximale Drehmoment der Magnetkupplung überschritten werden.
Mit einem Sanftanlaufgerät, an dem das Startmoment des Antriebs zwischen 0 und 85% des Nennmoments eingestellt werden kann, ist es möglich das Überschreiten des maximalen Drehmoments der Magnetkupplung zu verhindern. Weiterhin werden die mechanischen Komponenten des Aggregates vor zu großen Drehmomenten und Beschleunigungen geschützt.

5.7.6 Aggregat mit Frequenzumrichter betreiben

ⓘ Das Aggregat kann mit einem Frequenzumrichter betrieben werden. Dabei sind folgende Punkte zu beachten.

VORSICHT

Sachschaden durch asynchronen Anlauf von Pumpe und Elektromotor!

► Sicherstellen, dass die Pumpe und der Elektromotor synchron anlaufen.

Bei Betrieb mit einem Frequenzumrichter beachten:

► Motor muss für den Betrieb mit einem Frequenzumrichter geeignet sein.

► Max. Drehzahl des Aggregates darf nicht überschritten werden (→ Technisches Datenblatt).

► Frequenzumrichter im Regelbereich zwischen 40 – 60 Hz betreiben.

► Erhöhte Motorgeräusche, abhängig vom Typ des Frequenzumrichters können auftreten.

► Für den Betrieb mit anderen Regelbereichen am Frequenzumrichter, kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

► Bei Betrieb mit Frequenzumrichter den Motor nicht mit FI-Schutzschalter absichern. Frequenzumrichter können die Funktion von FI-Schutzschaltungen beeinträchtigen.

– Ausnahme: FI-Schutzschalter in selektiver allstromsensitiver Ausführung sind zulässig.

ⓘ In bestimmten Fällen kann beim Anfahren des Aggregates das maximale Drehmoment der Magnetkupplung überschritten werden.
Durch die Begrenzung der Anfahrdrehzahl mit einer programmierbaren Rampenfunktion des Frequenzumrichters, kann die Drehzahl langsam gesteigert werden, um die mechanischen Komponenten des Aggregates vor zu großen Drehmomenten und Beschleunigungen zu schützen. Aufgrund der Parametrierbarkeit eines Frequenzumrichters ist es möglich das Aggregat mit Sanftanlauf zu starten.

6 Betrieb

Für Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich
(→ ATEX Zusatzanleitung).

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

- ► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.
- ► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:
  - – Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
  - – Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
  - – Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.
- ► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

6.1 Inbetriebnahme vorbereiten

6.1.1 Ausführung feststellen

- ► Pumpen-/Aggregatausführung feststellen (→ Typenschild, Seite 9).

ⓘ Pumpen-/Aggregatausführungen sind z. B. Materialausführung, Saugvermögen, Art der Wellendichtung, Hilfsbetriebssysteme.

6.1.2 Konservierung entfernen

ⓘ Nur nötig bei konserviertem Aggregat

- ► Konservierung entfernen (→ Konservierung entfernen, Seite 13).

6.1.3 Stillstandzeit prüfen

- ► Bei Stillstandzeit > 1 Jahr: Hersteller kontaktieren und Maßnahmen erfragen.
- ► Bei Stillstandzeit < 1 Jahr: Alle Schritte wie bei Inbetriebnahme durchführen (→ In Betrieb nehmen, Seite 21).

6.2 Füllen

⚠ WARNUNG

Verbrühungsgefahr durch heißes, flüssiges oder dampfförmiges Fördermedium!

- ► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

1. Aggregat und Saug-/Zulaufleitung mit Fördermedium füllen.
2. Sicherstellen, dass alle Anschlüsse und Verbindungen dicht sind.

6.2.1 Hilfsbetriebssysteme vorbereiten

ⓘ Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch den Einbau oder die Verwendung eines fremden oder nicht freigegebenen Hilfsbetriebssystems entstehen.

6.3 In Betrieb nehmen

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

- ► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.
- ► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:
  - – Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
  - – Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
  - – Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.
- ► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

6.3.1 Betrieb mit heißen Medien

VORSICHT

Sachschaden durch schockartige Temperaturbelastung!

- ► Sicherstellen, dass die Temperaturdifferenz zwischen Aggregat und Fördermedium bei Inbetriebnahme nicht über 100°C liegt.
- ► Beim Warmhalten/Aufheizen das Aggregat kontinuierlich aufheizen und dabei eine Aufheizgeschwindigkeit von max. 10°C/min nicht überschreiten, soweit nicht anders angegeben.
- ► Bei Fördermedien mit Temperaturen ≥ 150°C:
  Das Aggregat nur in Betrieb nehmen, wenn sichergestellt ist, dass eine ausreichende Durchwärmung des Aggregates erfolgt ist.

6.3.2 Einschalten

- ✓ Aggregat korrekt aufgestellt und angeschlossen
- ✓ Aggregat korrekt mit Fördermedium befüllt
- ✓ Alle Rohrleitungen spannungsfrei und dichtend angeschlossen
- ✓ Falls vorhanden: Hilfsbetriebssysteme betriebsbereit
- ✓ Alle Sicherheitseinrichtungen installiert und auf Funktion geprüft
- ✓ Motordrehrichtung kontrolliert

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

- ► Laufendes Aggregat nicht berühren.
- ► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.
- ► Nur am vollständig abgekühlten Aggregat arbeiten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Aggregatteile oder heißes Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Trockenlauf!

► Sicherstellen, dass das Aggregat ordnungsgemäß befüllt ist.

VORSICHT

Kavitationsgefahr bei Drosselung des Saugstroms!

► Saugseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung oder zu schnelles Erhitzen!

► Aggregat nur zum Anfahren gegen geschlossene druckseitige Armatur betreiben.

► Mindestförderstrom beachten (→ Technisches Datenblatt).

► Medientemperatur langsam erhöhen.

VORSICHT

Sachschaden durch Druckstöße in der Anlage!

► Aggregat vor Druckstößen schützen, die durch zu rasches Abschalten der Anlage entstehen können.

ⓘ Aggregat mit entsprechenden Schutzvorrichtungen vor Druckstößen absichern.

1. Saugseitige Armatur öffnen.
2. Druckseitige Armatur schließen.
3. Motor einschalten und auf ruhigen Lauf des Aggregates achten.
4. Sofort nach Erreichen der Nenndrehzahl, mit der druckseitigen Armatur den Betriebspunkt, mindestens aber den Mindestförderstrom einstellen (→Technisches Datenblatt).
5. Bei heißen Fördermedien Temperaturänderung < 50 °C/h sicherstellen.
6. Nach den ersten Belastungen durch Druck und Betriebstemperatur prüfen, ob das Aggregat dicht ist.

6.3.3 Ausschalten

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.

► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:

- Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
- Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
- Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile oder heiße Fördermedien!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Aggregat mit entsprechendem Nachlauf betreiben, bis sich die Temperatur der Förderflüssigkeit soweit reduziert hat, dass ein Wärmestau im Aggregat vermieden wird.

ⓘ Wärmestau nach dem Abschalten im Aggregat vermeiden.

1. Druckseitige Armatur schließen.
2. Motor ausschalten. Auf ruhigen Auslauf achten.
3. Hilfssysteme, falls vorhanden, ausschalten.
4. Alle Verbindungsschrauben prüfen und wenn nötig anziehen (nur nach Erstinbetriebnahme).

6.4 Betriebsgrenzen

6.4.1 Temperatur der Förderflüssigkeit

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung!

► Aggregat nur mit den im Technischen Datenblatt genannten Temperaturen betreiben.

6.4.2 Mindestdruck am Saugstutzen (NPSH)

VORSICHT

Sachschaden durch Kavitation!

- ► Anlagen NPSH-Wert (NPSHA) > Pumpen/Aggregat-NPSH-Wert (NPSHR) (gilt für alle Betriebsbedingungen)
- ► Pumpen/Aggregate nur mit den NPSH-Werten aus dem typenspezifischen Datenblatt betreiben.

ⓘ Bei der Förderung von Flüssigkeit nahe dem Siedepunkt ist auf den NPSH-Wert zu achten. Wenn der Pumpen/-Aggregat-NPSH-Wert unterschritten wird, kann es zu Materialschäden infolge von Kavitation oder sogar zur Zerstörung durch Überhitzung kommen.

6.4.3 Schalthäufigkeit

VORSICHT

Sachschaden durch starken Temperaturanstieg und übermäßige Belastung!

- ► Aggregat maximal mit 15 Startvorgängen pro Stunde belasten.
- ► Aggregat nur aus dem Stillstand anfahren.
- ► Schalthäufigkeit des Elektromotors beachten (Betriebsanleitung Motor). Bei abweichenden Werten ist die geringe zulässige Schalthäufigkeit zulässig.

ⓘ Um starken Temperaturanstieg im Motor und übermäßige Belastung von Pumpe, Kupplung und Lagern zu vermeiden, die max. Schalthäufigkeit einhalten.

6.4.4 Mindestförderstrom

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung!

- ► Aggregat nur mit den im Technischen Datenblatt genannten Mindestförderstrom betreiben.

ⓘ Wird der Betrieb gegen geschlossen druckseitige Armatur nicht ausgeschlossen, muss ein Mindestförderstrom (Bypass) vorgesehen werden, da es sonst zur Überschreitung der zulässigen Temperatur kommen kann.

6.4.5 Variable Drehzahlen

ⓘ Alle Drehstrommotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

VORSICHT

Sachschaden durch schädliche Spannungsspitzen und erhöhte Motorgeräusche!

- ► Filter zwischen Frequenzumrichter und Motor einbauen.

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung der Motorwicklung!

- ► Kaltleiter zur Überwachung der Wicklungstemperatur verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Unterschreiten bzw. Überschreiten der Drehzahl!

- ► Aggregat nur bis zu den im Technischen Datenblatt genannten Grenzdrehzahlen betreiben.

6.4.6 Dichte der Förderflüssigkeit

VORSICHT

Sachschaden durch Überlastung!

- ► Aggregat nur mit der im Technischen Datenblatt genannten Förderflüssigkeit betreiben.
- ► Fördermedien mit abweichender Dichte als die im Technischen Datenblatt angegebenen Werten beim Hersteller nachfragen.

ⓘ Proportional zur Dichte der Förderflüssigkeit steigt auch die Leistungsaufnahme des Aggregates. Die Überlastung des Aggregates wird durch den Betrieb mit der im Technischen Datenblatt angegebenen Förderflüssigkeitsdichte vermieden.

6.5 Außer Betrieb nehmen

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

- ► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe/am Aggregat durchführt.
- ► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:
  - Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
  - Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
  - Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.
- ► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile oder heiße Fördermedien!

- ► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ► Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

► Bei Betriebsunterbrechungen folgende Maßnahmen durchführen:

Aggregat wird	Maßnahme
in Betriebsbereitschaft stillgesetzt	► Aggregat monatlich bis vierteljährlich kurzzeitig (ca. 5 Minuten) in Betrieb nehmen (→In Betrieb nehmen, Seite 21).
längere Zeit stillgesetzt	► Maßnahmen entsprechend dem Fördermedium durchführen.
entleert	► Alle Armaturen schließen.
demontiert	► Motor freischalten und gegen unbefugtes Einschalten sichern.
eingelagert	► Maßnahmen zur Lagerung beachten (→ Lagern, Seite 13).

Tab. 8 Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

6.6 Wieder in Betrieb nehmen

Bei Stillstandzeit > 1 Jahr:

1. Inbetriebnahme vorbereiten (→ Inbetriebnahme vorbereiten, Seite 21).
2. Inbetriebnahme durchführen (→ In Betrieb nehmen, Seite 21).
3. Aggregat nach Inbetriebnahme überwachen (→ Überwachen, Seite 25).

6.7 Stand-by-Aggregat betreiben

✓ Stand-by-Aggregat ist korrekt gefüllt

ⓘ Das Stand-by-Aggregat mindestens einmal wöchentlich betreiben.

1. Saugseitige Armatur ganz öffnen.
2. Druckseitige Armatur so weit öffnen, dass das Stand-by-Aggregat Betriebstemperatur erreicht und gleichmäßig durchwärmt wird (→ Einschalten, Seite 21).

7 Wartung und Instandhaltung

ⓘ Für Pumpen/Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich (→ ATEX Zusatzanleitung).

7.1 Allgemeine Hinweise

ⓘ Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und geschultem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

ⓘ Für Montagen und Reparaturen stehen geschulte Kundendienst-Monteure zur Verfügung. Bei Anforderung einen Fördergutnachweis vorlegen (DIN-Sicherheitsdatenblatt oder Unbedenklichkeitsbescheinigung) (→ Unbedenklichkeitsbescheinigung, Seite 42).

ⓘ Mit einem Wartungsplan lässt sich der Wartungsaufwand auf ein Minimum reduzieren und teure Reparaturen können vermieden werden. Es wird ein störungsfreier und zuverlässiger Betrieb der Anlage erreicht.

7.2 Überwachen

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.

► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:

- Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
- Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
- Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

ⓘ Die Prüfungsintervalle sind von der Beanspruchung des Aggregates abhängig.

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

► Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.

► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

► Laufendes Aggregat nicht berühren.

► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Aggregatteile oder heißes Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Nur am vollständig abgekühlten Aggregat arbeiten.

1. In angemessenen Zeitabständen prüfen:
   - Effektive Schwinggeschwindigkeiten
   - Einhaltung des Mindestförderstroms.
   - Einhaltung der max. zulässigen Temperatur des Fördermediums
   - Einhaltung der max. zulässigen Umgebungstemperatur
   - Vorhandensein der Schutzabdeckungen
   - Verschmutzung des Antriebes
   - Verschmutzung der Filter
   - Einhaltung des max. zulässigen Betriebsdrucks
   - keine Veränderung der normalen Betriebszustände
2. Für störungsfreien Betrieb sicherstellen:
   - kein Trockenlauf
   - Dichtigkeit
   - keine Kavitation
   - offene saugseitige Armatur
   - kein längerer Betrieb gegen geschlossene druckseitige Armatur
   - freie und saubere Filter (falls vorhanden)
   - keine ungewöhnlichen Laufgeräusche und Vibrationen
   - keine Leckage am Spalttopf
   - keine unzulässige Verschmutzung des Aggregates von außen, um den Wärmeabbau zu gewährleisten
   - ordnungsgemäße Funktion der Hilfsbetriebssysteme (falls vorhanden)
3. Lagerung
   - Geitlager und Wälzlager sind Verschleißteile und sollten deshalb in regelmäßigen Abständen auf Laufgeräusche und Temperaturerhöhung kontrolliert werden. Ungewöhnliche Laufgeräusche oder eine erhöhte Lagertemperatur deuten auf einen Lagerschaden hin. Die Lagerung ist in diesem Fall unverzüglich zu ersetzen. Mit einer Stoßimpulsmessung an den Wälzlagern kann aufgrund der Schwingungswerte ebenfalls einem Lagerschaden vorgebeugt werden.

• Antriebsseitige Lagerung

  Lagerung Außenrotor der Magnetkupplung

  - Der Außenrotor der Magnetkupplung wird auf die Motorwelle des Antriebsmotors montiert. Standardmotoren bis BG 132M sind mit lebensdauergeschmierten Wälzlager ausgerüstet, die nicht nachgeschmiert werden können. Die nominelle Lebensdauer der Motorenlagerung ist der Betriebsanleitung des Motorenherstellers zu entnehmen.

• Abtriebsseitige Lagerung

  Lagerung Innenrotor der Magnetkupplung

  - Die Gleitlagerung der Pumpenwelle wird durch die Förderflüssigkeit geschmiert und ist wartungsfrei. Im Rahmen der Anlagenrevision, spätestens jedoch nach 3 Jahren sollte eine Inspektion der Gleitlagerung durchgeführt werden.

7.3 Demontieren

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.

► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:

- Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
- Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
- Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

► Laufendes Aggregat nicht berühren.

► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

► Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

► Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.

► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Aggregatteile oder heißes Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Vor allen Arbeiten: Aggregat auskühlen lassen.

► Sicherstellen, dass das Aggregat drucklos ist.

► Aggregat entleeren. Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

7.3.1 Zum Hersteller senden

✓ Aggregat stillgesetzt

✓ Aggregat abgekühlt

✓ Aggregat drucklos

✓ Absperrarmaturen in Saug-/Zulauf- und Druckleitung geschlossen und vollständig dicht

✓ Aggregat vollständig entleert

✓ Elektrische Anschlüsse getrennt und Motor gegen Wiedereinschalten gesichert

✓ Hilfsbetriebssysteme stillgesetzt, drucklos gemacht und entleert (wenn vorhanden)

✓ Rohr-/Anschlussleitungen demontiert (Ausbau Aggregat)

✓ Manometerleitungen, Manometer und Halterungen demontiert

1. Befestigungsschrauben lösen.
2. Pumpe/Aggregat aus Anlage heben(→Transportieren, Seite 12).
3. Pumpe/Aggregat dekontaminieren.
4. Transport- und Verschlussdeckel anbringen.
5. Unbedenklichkeitserklärung an den Hersteller senden. Bei Bedarf Unbedenklichkeitserklärung anfordern. (→ Unbedenklichkeitsbescheinigung, Seite 42).

7.3.2 Ersatzteile

ⓘ Ersatzteile erhalten Sie über Ihren Zulieferer oder den Hersteller.

Für Ersatzteilbestellungen werden folgende Angaben benötigt.

- Seriennummer (→ Typenschild, Seite 9)
- Positionsnummer des Ersatzteils (→ auftragsbezogene Schnittzeichnung)
- Bezeichnung des Ersatzteils (→auftragsbezogene Schnittzeichnung)
- Menge der Ersatzteile

7.3.3 Instandsetzen der Pumpe/des Aggregates

⚠ GEFAHR

Starkes Magnetfeld im Bereich der Magnetkupplung, bei Einzelmagneten oder der Pumpe.

Lebensgefahr und Sachschaden durch Magnetfeld!

► Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher keine Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat durchführt.

► Arbeitsplatz sichern, wenn nötig absperren:

- Sicherstellen, dass Personal mit Herzschrittmacher einen Sicherheitsabstand > 1 m einhält.
- Sicherstellen, dass keine magnetisierbaren Metallteile von der Magnetkupplung angezogen werden können.
- Sicherstellen, dass Teile der Magnetkupplung nicht von magnetisierbaren Metallteilen angezogen werden können.

► Mit magnetempfindlichen Gegenständen einen Sicherheitsabstand > 150 mm zu Magnetkupplung oder Pumpe einhalten.

1. Bei Montage beachten:
   - Verschlissene Teile durch Original-Ersatzteile ersetzen.
   - Dichtungen ersetzen und verdrehsicher einsetzen
   - Vorgeschriebene Anziehdrehmomente einhalten (→ Anziehdrehmomente, Seite 34).
2. Alle Teile reinigen.
3. Pumpe/Aggregat in Anlage montieren (→ Aufstellung und Anschluss, Seite 15).

7.3.4 Ausbau der Montageeinheit TOE-MI

ⓘ Spiralgehäuse verbleit in der Anlage.

ⓘ Schnittzeichnung TOE-MI → Seite 38

1. Vorbereitung zum Ausbau der Montageeinheit
   - Absperrarmatur in Saug-/Zulauf- und Druckleitung schließen. Dichtheit prüfen.
   - Spiralgehäuse über Entleerungsschraube in der Rohrleitung entleeren.
   - Stromzuführung unterbrechen, gegen Wiedereinschalten sichern.
   - Motor abklemmen.
   - Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
2. Montageeinheit ausbauen
   - Montageeinheit sicher mit Hebezeug aufnehmen. Beim Herausziehen darf die Montageeinheit nicht nach unten absacken noch nach oben gegen das Spiralgehäuse drücken.
   - Sechskantmuttern (920) am Spiralgehäuse lösen. Sechskantmuttern und Scheiben (550) entfernen.
   - Montageeinheit axial aus dem Spiralgehäuse ziehen, ggf. mit Montiereisen abdrücken.

7.3.5 Ausbau des Aggregates TOE-MI

ⓘ Schnittzeichnung TOE-MI → Seite 38

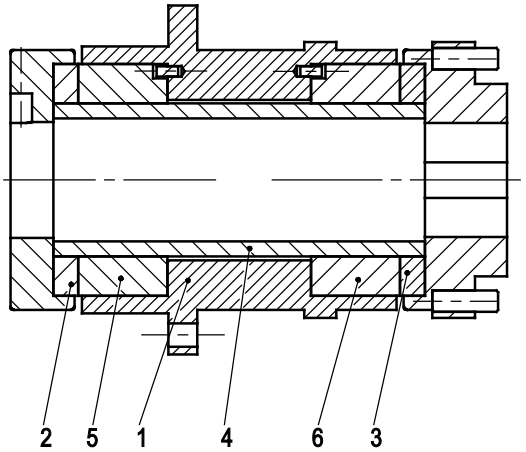
1. Aggregat aus der Anlage entfernen
   - Absperrarmatur in Saug-/Zulauf- und Druckleitung schließen. Dichtheit prüfen.
   - Spiralgehäuse über Entleerungsschraube in der Rohrleitung entleeren.
   - Stromzuführung unterbrechen, gegen Wiedereinschalten sichern.
   - Motor abklemmen.
   - Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
   - Aggregat sicher, mit Hebezeug aufnehmen.
   - Schrauben an den Spiralgehäusefüßen (102) lösen und entfernen.
   - Aggregat sicher, mit Hebezeug aufnehmen, und aus der Anlage heben.

7.3.6 Demontage TOE-MI

✓ Aggregat ist aus der Anlage ausgebaut und befindet sich an einem sauberen, ebenen und nicht magnetischen Montageplatz.

ⓘ Schnittzeichnung TOE-MI → Seite 38

1. Motor demontieren
   - Aggregat senkrecht, mit Antrieb nach oben, aufstellen. Gegen umfallen sichern.
   - Sechskantschrauben (901.1), Sechskantmuttern (920.5) und Scheiben (550.4) an der Laterne lösen und entfernen.
   - Motor ggf. mit Zwischenflansch (154), Kupplungseinsatz (843) und Außenrotor (847.2) sicher mit Hebezeug aufnehmen und vorsichtig nach oben aus der Laterne ziehen.
2. Gleitlagerträger demontieren
   - Sechskantmuttern (920) lösen und mit Scheiben (550) entfernen.
   - Gleitlagerträger vom Spiralgehäuse nach oben abziehen.
3. Laufrad demontieren
   - Gleitlagerträger (Laufrad oben) senkrecht auf Laternenflansch abstellen.
   - Sechskantmutter (920.2) am Laufrad (230) lösen. Laufrad zum Lösen der Sechskantmutter mit Ölfilterbandschlüssel blockieren. Sechskantmutter und Sicherungsscheibe (931) von der Welle (211) entfernen.
   - Laufrad von der Welle abziehen.
   - Passfeder entfernen.
4. Laterne demontieren
   - 6-kt.-Mutter (920.4) am Laternenflansch lösen und entfernen.
   - Gehäusedeckel (161) mit Lagerung und Spalttopf (816) senkrecht nach oben aus der Laterne ziehen.
5. Spalttopf demontieren
   - Gehäusedeckel (161) mit der Laufradseite nach unten, auf Unterlagen ablegen (Welle darf nicht aufschlagen).
   - Innensechskantschrauben (914.2) am Spalttopf (816) lösen und entfernen.
   - Spalttopf (816) vom Gehäusedeckel (161) nach oben abziehen.
6. Innenrotor und Lagerung demontieren bei Magnetkupplung 110/135
   - Innensechskantschrauben (914.1) lösen und entfernen.
   - Innenrotor (847.1) abziehen.
   - Innensechskantschrauben (914) lösen und entfernen.
   - Lagerung komplett (310) mit Welle (211) abziehen.
   - Sechskantmutter (920.3) an der Welle lösen (Linksgewinde). Sechskantmutter und Spannscheibe (552) entfernen.
   - Axiallager (Pos. 3, Abb.13) senkrecht nach oben von der Welle abziehen.
   - Passfeder (940.1) entfernen.
   - Axiallager (Pos.3, Abb. 13) zurück auf die Welle schieben.
   - Komplette Lagerung vorsichtig von der Welle entfernen und sicher ablegen.



1 Lagergehäuse
2 Axiallager Laufradseite
3 Axiallager Magnetseite
4 Wellenhülse
5 Lagerbuchse Laufradseite
6 Lagerbuchse Magnetseite

Abb. 12 Gleitlagerung für Magnetkupplung 110/135

7. Innenrotor und Lagerung demontieren bei Magnetkupplung 75
   - Sechskantmutter (920.3) an der Welle lösen (Linksgewinde). Sechskantmutter und Spannscheibe (552) entfernen. (siehe Abb. 14)
   - Innenrotor (847.1) abziehen.
   - Passfeder (940.1) entfernen.
   - Innensechskantschrauben (914) lösen und entfernen.
   - Lagerung komplett (310) mit Welle (211) abziehen.
   - Komplette Lagerung vorsichtig von der Welle entfernen und sicher ablegen

7.4 Montagevorbereitung

VORSICHT

Nicht fachgerechte Montage führt zu Beschädigung der Pumpe / des Aggregates!

- ► Pumpe unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.
- ► Immer Original-Ersatzteile verwenden.
- ► Den Zusammenbau der Pumpe / des Aggregates nur anhand der zugehörigen Schnittzeichnung durchführen.
- ► Montage an einem sauberen und ebenen Montageplatz durchführen.

Bei Montage beachten:

- Dichtungen ersetzen.
- Nur gereinigte Teile einbauen.
- Nur geprüfte und einwandfreie Teile einbauen.
- Keine Fremdkörper in die Pumpe einbringen.
- Bei Verbindungen mit mehreren Verbindungselementen über Kreuz zuerst leicht anziehen. Danach mit vorgeschriebenen Anziehdrehmomenten festziehen. (→ Anziehdrehmomente, Seite 34).

7.5 Montage TOE-MI

✓ Teile befinden sich an einem sauberen, ebenen und nicht magnetischen Montageplatz.

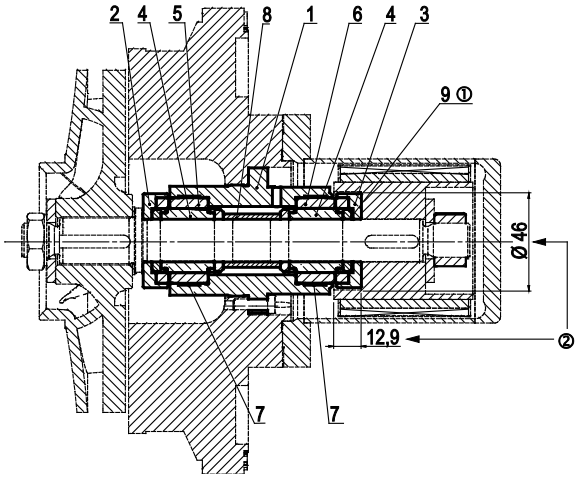
ⓘ Schnittzeichnung TOE-MI → Seite 38

1. Gleitlagerung und Innenrotor in Gehäusedeckel montieren

Magnetkupplung 110/135 (siehe Abb.13)

- Zylinderstift (562) in die Welle (211) einpressen.
- Welle senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
- Axiallager (Pos.2, Abb.13) bis zum Anschlag, auf die Welle schieben. Die Nut des Axiallagers am Zylinderstift einfedern.
- Wellenhülse (Pos.4, Abb.13) bis zum Anschlag im Axiallager auf die Welle schieben. Zentrierung erfolgt im Axiallager.
- Gleitflächen der Lagerungsteile dünn mit Öl benetzen.
- Lagergehäuse (Pos.1, Abb.13) mit eingelegten Lagerbuchsen (Pos.5 und 6, Abb.13) auf die Wellenhülse schieben
- Passfeder (940.1) in die Wellennut einlegen.
- Axiallager (Pos.3, Abb.13) bis zum Anschlag auf die Welle schieben. Zentrierung erfolgt durch die Wellenhülse (Pos.4, Abb.13).
- Spannscheibe (552) auf die Welle schieben.
- Sechskantmutter (920.3) auf die Welle aufschrauben (Linksgewinde) und mit dem in der Tab.13 angegebene Anziehdrehmoment festziehen. Lagerung axial verspannen. Gleitlagerpatrone muss leichtgängig (von Hand drehbar) sein: Lagerung hat ca. 0,4 mm Lagerspiel.
- Lagerung (310) mit der Welle (211) in Gehäusedeckel (161) zentrieren und mit Innensechskantschrauben (914) festschrauben.
- Innenrotor (847.1) auf Axiallager (Pos.3, Abb. 13) schieben, radial ausrichten.
- Zylinderstifte müssen in die vorgesehenen Bohrungen eingreifen.
- Innenrotor und Axiallager (Pos. 3, Bild 13) mit Innensechskantschrauben (914.1) verschrauben.

Magnetkupplung 75 (siehe Abb.14)



1 Lagergehäuse
2 Axiallager Laufradseite
3 Axiallager Magnetseite
4 Wellenhülse
5 Lagerbuchse Laufradseite
6 Lagerbuchse Magnetseite
7 Toleranzring
8 Wellenbuchse
9 Passscheibe
① Mit den Passscheiben das Lagerspiel 0,3 – 0,4 mm einstellen!
② Einbau Innenrotor kontrollieren

Abb. 13 Gleitlagerung für Magnetkupplung 75

- In das Lagergehäuse (Pos.1, Abb. 14) beidseitig Toleranzringe (Pos.7, Abb.14) anlegen und Lagerbuchsen (Pos.5 und 6, Abb. 14) einpressen.
- Welle senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
- Axiallager (Pos.2, Abb.14) bis zum Anschlag, auf die Welle schieben.
- Wellenhülse (Pos.4, Abb.14) und Wellenbuchse (Pos.8, Abb.14) Wellenhülse (Pos.4, Abb.14) nacheinander auf die Welle schieben.
- Gleitflächen der Lagerungsteile dünn mit Öl benetzen.
- Lagergehäuse (Pos.1, Abb.14) komplett über Wellenhülsen (Pos.4, Abb. 14) bis zum Anschlag schieben.
- Axiallager (Pos.3, Abb.14) auf die Welle schieben, dabei mit der Passscheibe (Pos.9, Abb. 14) das Lagerspiel von 0,3-0,4 mm einstellen.
- Passfeder (940.1) in die Wellennut einlegen.
- Gleitlagerung (310) mit der Welle (211) in Gehäusedeckel (161) zentrieren und mit Innensechskantschrauben (914) festschrauben.
- Innenrotor (847.1) bis zum Anschlag auf Axialgleitlager schieben, radial ausrichten.
- Bei Einbau auf die Kontrollmaße in Abb. 14 achten.
- Spannscheibe (552) auf die Welle schieben.
- Sechskantmutter (920.3) auf die Welle aufschrauben (Linksgewinde) und mit dem in der Tab.14 angegebene Anziehdrehmoment festziehen. Lagerung axial verspannen. Gleitlagerpatrone muss leichtgängig (von Hand drehbar) sein: Axiallagerspiel von 0,3- 0,4 mm überprüfen.

2. Spalttopf montieren
   - Flachdichtung (400.2) am Gehäusedeckel (161) zentrieren.
   - Spalttopf (816) über Innenrotor schieben, am Gehäusedeckel zentrieren.
   - Innensechskantschrauben (9142.2) in die Bohrungen am Spalttopfflansch einschrauben und festziehen.
3. Laterne montieren
   - Stiftschrauben (902.2) in Gehäusedeckel (161) einschrauben.
   - Laterne (341) in den Gehäusedeckel (161) einfedern und radial ausrichten.
   - Sechskantmuttern (914) auf Stiftschrauben (902.2) aufschrauben und festziehen.
4. Laufrad axial einstellen
   - Die vormontierte Einheit auf Laternenflansch stellen (Wellenstummel für Laufrad nach oben).
   - Laufrad (230) bis zum Anschlag auf die Welle schieben.
   - Sechskantmutter (920.2) aufschrauben und festziehen.
   - Abstand zwischen Laufradrückenschaufel und Gehäusedeckel ermitteln. Sollmaß = $1\ ^{-0,2}$ mm
   - Sechskantmuttern lösen, Sechskantmutter und Laufrad von der Welle abziehen.
   - Spaltmaß mit Passscheiben (551) auf das Sollmaß einstellen.
5. Laufrad montieren
   - Passfeder (940) in die Wellennut einlegen.
   - Laufrad auf die Welle aufschieben.
   - Sicherungsscheibe (931) auf die Welle schieben.
   - Sechskantmutter (920.2) aufschrauben und festziehen. Laufrad gegen Verdrehen mit Ölfilterbandschlüssel festhalten.
   - Sollmaß kontrollieren.
6. Spiralgehäuse montieren
   - Stiftschrauben (902) in das Spiralgehäuse (102) bis Anschlag aufschrauben.
   - Flachdichtung (400) auf dem Gehäusedeckel (161) zentrieren.
   - Spiralgehäuse (102) radial ausrichten und in den Gehäusedeckel einfedern.
   - Scheiben (550) und Sechskantmuttern (920) auf Stiftschrauben (902) aufschrauben und festziehen.
7. Außenrotor auf Motorwelle montieren
   - Zwischenflansch (154), wenn vorhanden, auf Motorflansch montieren.
   - Motorwelle hauchdünn mit Molybdänsulfit (z. B. Molykote®) bestreichen.
   - Passfeder in die Motorwelle einsetzen.
   - Vormontierten Außenrotor der Magnetkupplung (847.2) mit dem Kupplungseinsatz (843) auf die Motorwelle schieben. **Vorsicht**: Wenn Außenrotor nicht vormontiert ist, muss dieser nach dem Zusammenbau mit dem Kupplungseinsatz neu gewuchtet werden.
   - Außenrotor der Magnetkupplung (847.2) gemäß Tab. 22 entsprechend der eingebauten Type axial auf der Motorwelle ausrichten. Nach dem Ausrichtvorgang mit Gewindestift (904) auf der Motorwelle fixieren.
8. Motor mit Außenrotor montieren
   - Spiralgehäuse senkrecht (Laterne oben) aufstellen.
   - Motor mit Außenrotor anheben. Außenrotor vorsichtig in die Laterne einführen bis der Motorflansch sich ggf. Zwischenflansch in der Laterne zentriert. Beim Einführen, die Magneten des äußeren Rotors der Magnetkupplung nicht beschädigen.
   - Motor radial ausrichten und mit der Laterne verschrauben.

8 Störungsbehebung

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

- ► Laufendes Aggregat nicht berühren.
- ► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.
- ► Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

⚠ GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ► Alle Arbeiten am der elektrischen Anschluss nur durch Fachkraft ausführen lassen.
- ► Vorschriften IEC 30364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile oder heißes Fördermedium!

- ► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ► Sicherstellen, dass das Aggregat drucklos ist.

Bei Auftreten von Störungen, die der Maschinenbediener nicht selbstständig beheben kann, muss er die für die Wartung der Maschine zuständigen Mitarbeiter rufen.

Wenn das Wartungspersonal nicht in der Lage ist den Fehler zu beheben, dann muss der Hersteller davon in Kenntnis gesetzt werden. Er wird - wenn der vorliegende Fehler genau beschrieben wird - mithelfen, diesen zu beheben.

Serviceadresse

Speck Pumpen Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck-pumps.de
Internet: www.speck-pumps.de

Störung	Ursache	Beseitigung
Aggregat läuft nicht an	**Motor blockiert**	
	Eine Phase der Stromzuführung unterbrochen	► Stromzuführung prüfen, Motor prüfen
	Zwei Phasen der Stromzuführung unterbrochen	► Stromzuführung prüfen, Motor prüfen
	Motorschutzschalter ist ausgelöst	► Motorschutzschalter einschalten
	Motor blockiert	► Motor prüfen
	Motorlager defekt	► Motorlager ersetzen
	Pumpe blockiert	
	Magnetkupplung abgerissen	► Motor ausschalten, nach Stillstand neuanfahren
	Verunreinigungen, Fremdkörper in der Pumpe	► Pumpe spülen / zerlegen, reinigen
	Pumpenlager defekt	► Pumpe zerlegen, defekte Teile ersetzen
Motorschutz spricht an	Motor überlastet	► Spezifizierter Betriebspunkt wird nicht eingehalten
	Motor oder Pumpe blockiert	► Prüfen, Beseitigung s. oben
	Kurzschluss in der Motorwicklung	► Motorwicklung prüfen
	Motorschutzschalter falsch eingestellt / defekt	► Einstellung prüfen / Motorschutzschalter ersetzen
	Gegendruck der Pumpe größer als angegeben	► Betriebspunkt einhalten, evtl. Laufrad abdrehen

Störung	Ursache	Beseitigung
Leistungsaufnahme Motor zu hoch	Verunreinigungen in der Pumpe	► Pumpe spülen, reinigen, evtl. zerlegen
	Dichte bzw. Viskosität des Fördermediums zu hoch	► Fördermedium mit Dichte gemäß Datenblatt betreiben. Hersteller kontaktieren.
	Drehzahl zu hoch	► Drehzahl verringern
Pumpe fördert nicht	Saugseitige Armatur geschlossen	► Saugseitige Armatur öffnen
	Saugleitung verstopft	► Saugleitung und Filter prüfen / reinigen
	Falsche Drehrichtung des Motors	► Drehrichtung prüfen / evtl. 2 Phasen tauschen
	Magnetkupplung abgerissen	► Abfahren, neu starten, Anlauf überprüfen
	Gusspfropfen in Spiralgehäuse Druckseite	► Gehäuse austauschen
	Wärmeträger kontaminiert mit niedrig siedendem Öl	► Wärmeträger wechseln
	Pumpe nicht befüllt	► Pumpe und Saugleitung füllen
Fördermenge zu gering	Verunreinigungen in der Saugöffnung	► Saugstutzen reinigen
	Verschleiß der Innenteile	► Betroffene Teile ersetzen
	Leck in der Anlage	► Anlage prüfen, Leckstellen abdichten
	Luft / Gas in der Anlage	► Entlüften
	Luftsackbildung in der Rohrleitung	► Rohrleitung ändern, Entlüftungsventil anbringen
	Pumpe falsch dimensioniert	► Pumpe ersetzen
	Gegendruck zu groß	► Laufraddurchmesser vergrößern, Drehzahl erhöhen (bei Frequenzumrichter)
	Falsche Drehrichtung	► Motor umpolen
	Drehzahl zu gering	► Mit Frequenzumrichter(FU)-Betrieb: Frequenz erhöhen, Ohne FU: Spannung prüfen
	Lauf auf 2 Phasen	► Defekte Sicherung erneuern, elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
	Magnetkupplung abgerissen	► Abfahren, neu starten, Anlauf überprüfen
	Kavitation der Pumpe	► Temperatur des Fördermediums prüfen / Fördermedium kühlen.
	Falscher Betriebspunkt	► Betriebspunkt einstellen, Planungsdaten, Laufrad-Durchmesser und Drehzahl prüfen
	Ansaughöhe ist zu hoch oder Zulaufhöhe zu gering (NPSH Anlage/Pumpe)	► Füllstand im Tank prüfen. Saugseitige Armatur öffnen. Filter der Sauleitung reinigen.
Fördermenge zu groß	Anlagen- Pumpendruck zu gering	► In Druckseite mit Drosselarmatur einbauen
Ungewöhnliche Geräusche	Kavitation der Pumpe	► Temperatur des Fördermediums reduzieren, NPSH prüfen
	Dampfanteil im Saugstrom zu hoch	► Temperatur des Fördermediums reduzieren, NPSH prüfen
	Magnetkupplung abgerissen	► Abfahren, neu starten, Anlauf überprüfen
	Wellenlager defekt	► Wellenlager erneuern
	Saugseitige Armatur geschlossen	► Saugseitige Armatur öffnen

Störung	Ursache	Beseitigung
Förderhöhe zu gering	Motordrehzahl zu gering	► Drehzahl erhöhen, Hersteller kontaktieren
	Falsche Drehrichtung	► Motor umpolen
	Druckverluste zu hoch	► Leitungsquerschnitte vergrößern, Bauteile mit geringeren Druckverlusten einbauen
	Verschleiß der Innenteile	► Betroffene Teile ersetzen
	Kavitation	► Zulaufverhältnisse, Schieber Saugseite, Filter prüfen
	Luft / Gas in der Anlage	► Entlüften
	Strömungsabriss durch Leichtsieder	► Auskochen
	Falscher Betriebspunkt	► Betriebspunkt einstellen, Planungsdaten, Laufrad-Durchmesser und Drehzahl prüfen
	Druckhöhenverlust der Anlage geringer als angegeben	► Durch Eindrosseln der Druckleitung oder Einbau von Blende/Düse anpassen
	Gegendruck zu hoch	► Betriebspunkt prüfen. Leitung reinigen
Überhitzung der Pumpe	Förderdruck ist zu hoch	► Druckverlust verringern / Leitungsquerschnitt erhöhen
	Magnetkupplung abgerissen	► Abfahren, neu starten, Anlauf überprüfen
	Nicht genügend Kühlstrom vom Motor zum Wälzlager vorhanden	► Motorlüfter ändern, zusätzliche Fremdlüster anbauen
	Gehäusedeckel isoliert	► Isolierung entfernen
	Pumpe stark ummantelt oder umbaut	► Für gute Lüftung sorgen
	Viskosität des Fördermediums zu hoch	► Grenzwerte beachten
	Druckseitige Armatur geschlossen	► Mindestfördermenge einhalten / Bypass in Druckseite einbauen
	Temperatur des Fördermediums zu hoch	► Fördermedium kühlen
Leckage an der Pumpe	Pumpe verspannt	► Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung prüfen
	Gehäusedichtung defekt	► Pumpe neu abdichten
	Erhöhte Porösität der Gehäuseteile durch Temperaturdehnung	► Gehäuseteile austauschen
	Spalttopf defekt	► Spalttopf wechseln
	Falsche Verpressung der Flachdichtung	► Werkstoffgüte und Drehmomente prüfen
	Falscher Dichtungswerkstoff bei Fremdbeistellung	► Beständigkeit (chemisch und thermisch) prüfen
	Flanschdichtung zwischen Pumpe und Rohrleitung	► Einbau und Beständigkeit prüfen
	Verbindungs- Verschlussschrauben gelockert	► Schrauben anziehen; Dichtung erneuern
Hohe Schwingungen	Unwucht	► Wuchtgüte prüfen
	Verspannung des Aggregates	► Rohrleitungskräfte prüfen
	Fehlausrichtung	► Kupplungsausrichtung prüfen
	Resonanz	► Masse / Steifigkeit verstimmen
	Motor	► Motorlager prüfen

Tab. 9 Störungsbehebung

9 Technische Daten

9.1 Betriebsgrenzwerte

ⓘ Die Technischen Daten der Pumpe bzw. des Aggregates sind dem mitgelieferten Technischen Datenblatt der Pumpe bzw. des Aggregates zu entnehmen.

9.1.1 Umgebungsbedingungen

ⓘ Einsatz unter anderen Umgebungsbedingungen mit dem Hersteller abstimmen.

ⓘ Falls im Technischen Datenblatt keine anderen Angaben genannt werden gelten folgende Werte.

Temperatur [°C]	Relative Luftfeuchtigkeit [%]		Aufstellungs-Höhe über NN [m]
	langfristig	kurzfristig	
-20 bis +40	≤ 85	≤ 100	≤ 1000

Tab. 10 Umgebungsbedingungen

9.1.2 Parameter für Hilfsbetriebssysteme

Dichtungsmedium im offenen Durchfluss: drucklos

9.1.3 Fördermedium

Zulässige Temperaturen für das Fördermedium:

- - 40 °C bis + 350 °C

9.1.4 Effektive Schwinggeschwindigkeiten

Nach DIN ISO 10816-7 und DIN ISO 10816-3

9.1.4.1 Pumpe

≤ 5,1 mm/s im zulässigen Betriebsbereich

9.1.4.2 Motor

≤ 4,5 mm/s im zulässigen Betriebsbereich

9.2 Allgemeine Technische Daten

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf Standardwerte. Abweichende Daten sind beim Hersteller zu erfragen.

9.2.1 Schalldruckpegel

Motor: IEC-Normmotor

Motor-Nennleistung PM [kW]	1-m-Messflächenschalldruckpegel L [dB (A)]*			
	Pumpe		Aggregat	
	1450	2900	1450	2900
0,55	47	48	51	56
0,75	48	50	52	58
1,1	50	52	55	60
1,5	52	53	57	63
2,2	53	55	58	64
3,0	55	57	60	66
4,0	57	59	62	67
5,5	58	60	63	69
7,5	60	62	65	70
11	62	64	66	72
15	63	66	68	74
18,5	64	67	69	75
22	65	68	70	76
30	67	69	71	77
37	68	71	72	78
45	69	72	73	78
55	70	73	74	79
75	72	75	75	80

* Messflächenschalldruckpegel nach DIN EN ISO 3744, gemessen in 1 m Abstand bei mittlerer Drosselung (kavitationsfreier Betrieb) und angeschlossenen Leitungen, Toleranz ± 3 dB (A)

Tab. 11 Schalldruckpegel

9.2.2 Hydrostatische Druckprobe

Prüfdruck = 1,3 x Nenndruck ($P_{max.}$ 21 bar) bei 20°C

9.2.3 Abstände zur Wärmeabfuhr

Motorgröße	Mindestabstand zwischen Lüfterhaube und benachbarter Fläche [mm]
BG 71 – 90L	35
BG 100 – 180	55
BG 200 – 225	75
BG 250	100
BG 280	125

Tab. 12 Mindestabstände zur Wärmeabfuhr

9.2.4 Anziehdrehmomente

9.2.4.1 Schrauben und Muttern

► Die Schrauben über Kreuz mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Schrauben und Muttern.

Teile-Pos.	Größe	Güte-klasse	Anziehdrehmoment [Nm]
903.1/.2	G 1/8	5.8	10

Tab. 13 Anziehdrehmomente Teile – Position 903.1/.2

ⓘ Für alle übrigen verbauten Stahlschrauben und Muttern gelten folgende Anziehdrehmomente:

9.2.4.2 Muttern (920.3) an der Lagerung des Innenrotor

Magnetkupplung	Größe	Anziehdrehmo-ment [Nm]
MAK 75	M 16 x 1,5 links	95
MAK 110 / 135	M 20 x 1,5 links	140

Tab. 14 Anziehdrehmomente für Muttern (Teile-Pos. 920.3)

Stahlschrauben / Muttern								
bei 80%-iger Ausnutzung der 0,2% Dehnungsgrenze Streckgrenze, Reibungszahl µ ges. = 0,14 (ungeschmiert bis leicht geölt)								
Festig-keits-klasse	Anziehdrehmomente Schrauben / Muttern mit Regelgewinde [Nm]							
	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
5.6 / 6	2,4	4,1	9,8	21	35	85	165	285
8.8 / 8	5,5	9,3	23,1	44	75	180	360	630
10.9 / 10	7,7	13,3	32,0	64,0	111,1	271,1	524,4	906,7

Tab. 15 Anziehdrehmomente für Stahlschrauben und Muttern

ⓘ Bei Anwendung von Schmiermittel Molybdän S_2 reduzieren sich alle Werte um 10 %!

9.3 Zulässige Kräfte / Momente an Pumpenstutzen

ⓘ Flansche nach DIN EN 1092-2, PN 16

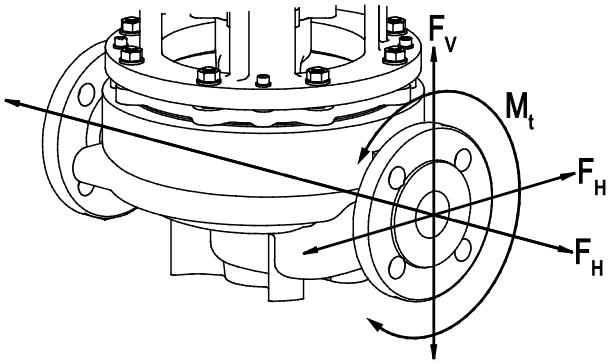


Abb. 14 Zulässige Stutzenbelastung

Pumpe	$F_{H,max}$ [N]		$F_{V,max}$[N]		$Mt_{,max}$ [Nm]	
	20 °C	350 °C	20 °C	350 °C	20 °C	350 °C
40-160	2.456	1.965	3.505	2.804	745	596
40-200	2.456	1.965	3.505	2.804	745	596
50-200	2.686	2.149	3.873	3.099	1.021	817
65-200	3.579	2.863	4.848	3.879	1.647	1.317

Tab. 16 Zulässige Zugkräfte F und Drehmoment M

Randbedingungen

1) $\sum (Mt_{,Saug} + Mt_{,Druck}) < Mt_{,max}$

2) $\sum (F_{H,Saug} + F_{H,Druck}) < FH_{,max}$

3) $\sum (2/3F_{V,Druck} + F_{V,Saug}) < F_{V,max}$

4) $$\left(\frac{\sum F_V}{F_{V,max}}\right)^2 + \left(\frac{\sum F_H}{F_{H,max}}\right)^2 + \left(\frac{\sum Mt}{Mt_{,max}}\right)^2 < 1$$

9.4 Konservierungsmittel

ⓘ Von einer Lagerung im Freien ohne Überdachung wird dringend abgeraten.

Art der Lagerung	Lagerungszeit [Monate]	Konservierung innen / außen	Erneuerung [Monate]
im geschlossenen, trockenen und staubfreien Raum	6	nicht erforderlich	6
	> 6	innen: Mit Öl befüllen außen: Rivolta K.S.P 312	6
im Freien, überdacht	6	innen: Mit Öl befüllen und alle Öffnungen verschließen (z. B. mit Kunststoffdeckel) außen: Rivolta K.S.P 312	36
	> 6	innen: Mit Öl befüllen und alle Öffnungen verschließen (z. B. mit Kunststoffdeckel) außen: Einwickeln in Korrosionsschutzfolie (z. B. EXCOR® VCI)	36

Tab. 17 Konservierungsmittel

9.5 Prüfdruck für Druckprüfung

Die Druckprüfung ist mit Flüssigkeit durchzuführen. Der maximal zulässige Druck beträgt 20,8 bar bei 20 °C.

9.6 Zubehör

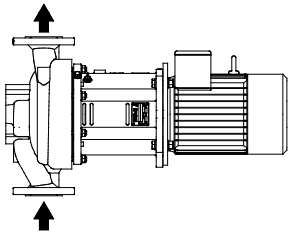
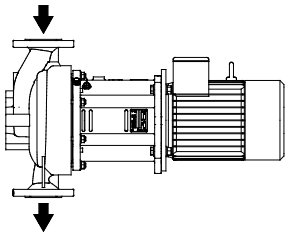
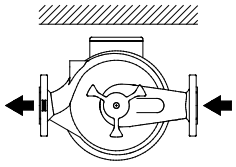
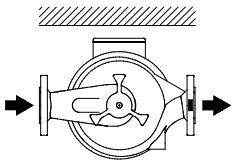
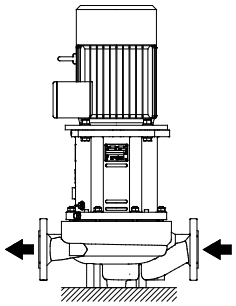
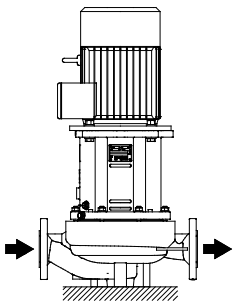
Das mitgelieferte Zubehör ist dem Lieferschein zu entnehmen.

10 Anhang

ⓘ Dem Anhang sind zu entnehmen:

- Einbaulagen
- Ersatzteilbezeichnung und Position (Schnittzeichnungen)
- Hilfsanschlüsse
- Berechnung des Betriebspunktes
- Unbedenklichkeitsbescheinigung
- EG - Konformitätserklärung

10.1 Einbaulagen

Nummer	Abbildung	Einbau		Klemmkasten	Durchflussrichtung
1		vertikal	freitragend in Rohrleitung	oben	von unten nach oben
2					von oben nach unten
3		horizontal			von rechts nach links
4					von links nach rechts
5 **(Nicht empfohlen!)**			stehend auf Fundament/ Sockel/ Rahmen	beliebig	von rechts nach links
6 **(Nicht empfohlen!)**					von links nach rechts

Tab. 18 Einbaulagen

10.2 Schnittzeichnungen

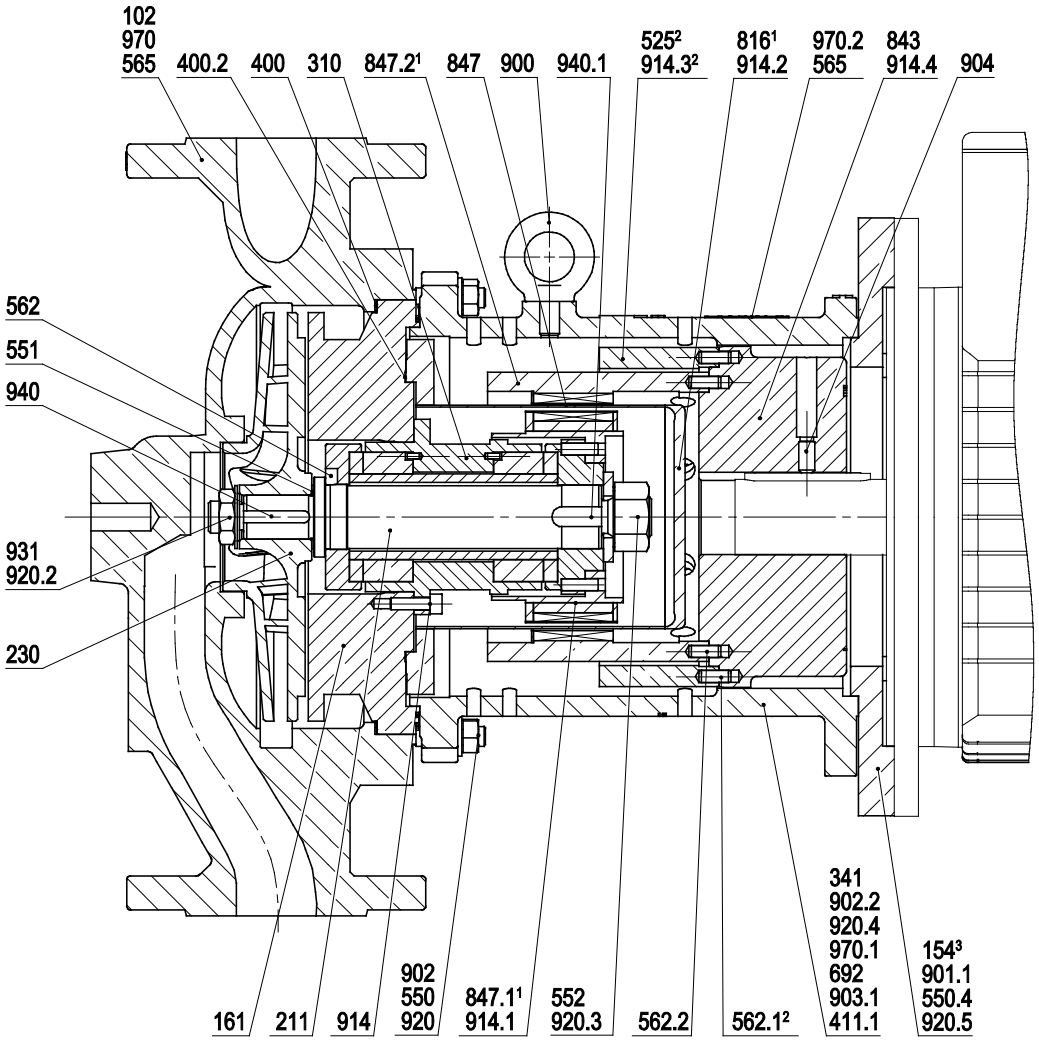


Abb. 15 Schnittzeichnung TOE-MI

Nr.	Bezeichnung
102	Spiralgehäuse
154[3]	Zwischenflansch
161	Gehäusedeckel
211	Welle
230	Laufrad
310	Lagerung komplett
341	Laterne
400, 400.2	Flachdichtung
411.1	Dichtring
525[2]	Abstandshülse
550, 550.4	Scheibe
551	Passscheibe
552	Spannscheibe
562-562.1[2], 562.2	Zylinderstift
565	Niet
692	Temperaturfühler
816[1]	Spalttopf
843	Kupplungseinsatz
847	Magnetkupplung komplett

Nr.	Bezeichnung
847.1[1]	Innenrotor
847.2[1]	Außenrotor
900	Ringschraube
901.1	6-kt Schraube
902, 902.2	Stiftschraube
903.1	Verschlussschraube
904	Gewindestift
914-914.3[2], 914.4	Innen-6-kt Schraube
920, 920.2-920.5	6-kt Mutter
931	Sicherungsscheibe
940-940.1	Passfeder
970-970.2	Schild

Tab. 19 Teileliste TOE-MI

[1] Komponenten der Magnetkupplung (847)

[2] nur bei Ausführung mit MK 75 / 110

[3] abhängig von Durchmesser des Motorflanschs

10.3 Hilfsanschlüsse

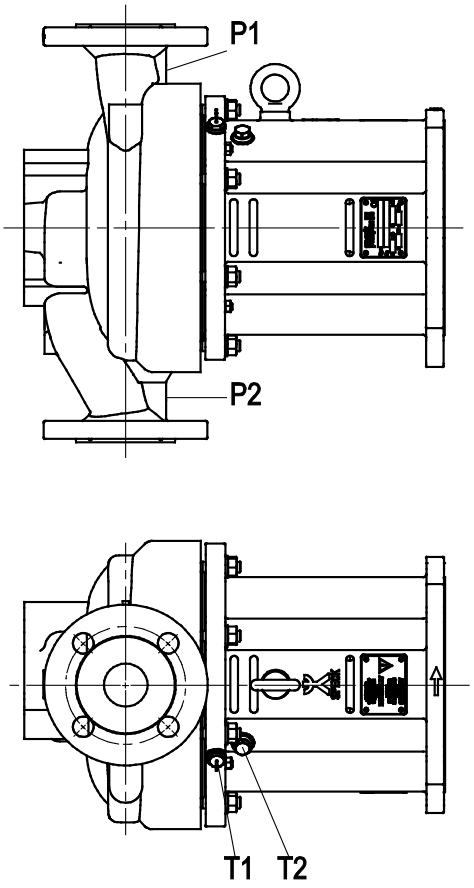
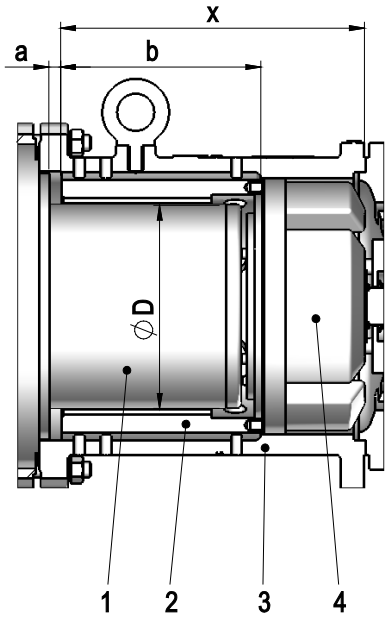


Abb. 16 Hilfsanschlüsse

Pos.	Funktion	Gewindegröße
P1	Manometeranschluss Druckseite (ungebohrt)	G 1/4
P2	Manometeranschluss Saugseite (ungebohrt)	G 1/8
T1	Temperaturfühler PT 100 MK 110 / 115	G 1/4
T2	Temperaturfühler PT 100 MK 75	G 1/4

Tab. 20 Abkürzung der Anschlussbenennungen

10.4 Einstellmaße Außenrotor



1 Spalttopf
2 Außenrotor
3 Laterne
4 Kupplungseinsatz

Abb. 17 Einstellmaße Außenrotor (Teile-Pos. 847.2) TOE-MN/-MA

Magnetkupplung	Magnetlänge	Abstand X	Kontrollmaße		
			a	b	Ø D
MK 75	20	178	13	103	76,7
	30				
	40				
	50				
	60				
MK 110	20	186	27	111	112,1
	30				
	40				
	50				
	60				
	70	206	7	131	
	80				
MK135	60	205	8	135	136,9
	70				
	80				
	90				
	100				

Tab. 21 Einstellmaße Außenrotor (Teile-Pos. 847.2)

10.5 Berechnung des Betriebspunktes

Ermittlung Betriebspunkt

Baureihe TOE

Pumpe Pos.

Anwendung

SPECK PUMPEN Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 - 8 | D-91154 Roth | Gemany | Tel.: 09171/809-0 | Fax: 09171/809-10 | www.speck-pumps.de

1	**Pumpe Typ:**					**Serien-Nr.:**			
2	Firma:					Kontakt:			
3	Telefon:					E-Mail:			
	Betriebs (Vertrags-) daten								
4	Medium			Bezugsdrehzahl n		min^{-1}	Druck am Saugst. p_2		bar ü
5	Arbeitstemperatur t_A		°C	Laufraddurchmesser d_2		mm	$NPSH_A$		m
6	Dichte ρ bei t_A		kg/m³	Förderstrom Q		m³/h	hydr. Leistungsbed. P_h		kW
7	Kin. Viskosität bei t_A		mm²/s	Förderhöhe H		m	Verlustleistung P_v [1]		kW
8	Dampfdruck p_D bei t_A		bar a	Druck am Druckstutz. p_2		bar ü	Ges.-Leistungsbed. P		kW
	Elektrische Motordaten								
9	Motor Fabrikat			Typ			Serien-Nr.		
10	Bemessungsleistung P_N		kW	Bemessungsspann. U_N		V	Leistungsfaktor $\cos\varphi_N$		-
11	Bemessungsstrom I_N		A	Bemessungsdrehzahl n_N		min^{-1}	Motorwirkungsgrad η_N [2]		%
	In der Anlage gemessene bzw. ermittelte Daten								
12	Medium			Dampfdruck $p_{D,E}$ bei t_E		bar a	Stromaufnahme I_E		A
13	Betriebstemperatur t_E		°C	Betriebsdrehzahl n_E		min^{-1}	↳.. Phasenstrom		
14	Dichte ρ_E bei t_E		kg/m³	Zulaufdruck $p_{1,E}$		bar ü	mittlere Spannung I_E		V
15	Kin. Viskosität bei t_E		mm²/s	Druck am Druckst. $p_{2,E}$		bar ü	Umgebungsdruck p_∞		bar ü

Datenauswertung

16	Motorauslastung	$= I_E / I_N$	=		-
17	korr. Leistungsfaktor [3]	$\cos\varphi_k \rightarrow$ siehe Tabelle	=		-
18	korr. Motorwirkungsgrad [4]	$\eta_k \rightarrow$ siehe Tabelle	=		%
19	Berechnete Motorleistung	$P_M = U_E \cdot I_E \cdot 1{,}732 \cdot \cos\varphi_k \cdot \eta_k$	=		kW
20	Pumpen-Differenzdruck	$\Delta p = p_{2,E} - p_{1,E}$	=		bar
21	Förderhöhe	$H_E = \Delta p \cdot 10^5 / (\rho_E \cdot 9{,}81)$	=		m
22					
23	**Umrechnung der ausgewerteten Daten auf Vertragsdaten:**				
24	Gesamt-Leistungsbedarf	$P = P_M \cdot (n / n_E)^3 \cdot \rho/\rho_E$	=		kW
25	Verlustleistung	$Pv \rightarrow$ kontaktiere Speck Pumpen	=		kW
26	Hydraulischer Leistungsbed.	$P_h = P - P_v$	=		kW
27	Förderhöhe	$H = H_E \cdot (n/n_E)^2$	=		m
28	Förderstrom	Q = ..aus Pumpenkennlinie	=		m³/h
29					
30	**Zulaufbedingung:**				
31	Anlagen - NPSH	$NPSH_A = (p_{1,E} + p_\infty - p_{D,E})/(\rho_E \cdot 9{,}81)$	=		m
32	Sicherheit gegen Kavitation	$s = NPSH_A - NPSH_R - 0{,}5$	=		m

Wirkungsgrad η (%) bei Motorauslastung				Leistungsfaktor cosφ (-) bei Motorauslastung			
0,50	0,75	1,00	1,25	0,50	0,75	1,00	1,25
93,5	95,0	95	94,5	0,83	0,88	0,90	0,90
92,5	94,0	94	93,5	0,80	0,86	0,89	0,89
91,5	93,0	93	92,5	0,78	0,85	0,88	0,88
91	92	92	91,5	0,76	0,84	0,87	0,87
90	91	91	90	0,75	0,83	0,86	0,86
89	90	90	89	0,73	0,81	0,85	0,86
88	89	89	88	0,71	0,80	0,84	0,85
87	88	88	87	0,69	0,79	0,83	0,84
86	87	87	86	0,67	0,77	0,82	0,83
85	86	86	85	0,66	0,76	0,81	0,82
84	85	85	83,5	0,65	0,75	0,80	0,81
83	84	84	82,5	0,63	0,74	0,79	0,80
82	83	83	81,5	0,61	0,72	0,78	0,80
81	82	82	80,5	0,59	0,71	0,77	0,79
80	81	81	79,5	0,58	0,70	0,76	0,78
79	80	80	78,5	0,56	0,69	0,75	0,78
77	79,5	79	77,5	0,55	0,68	0,74	0,77
76	78,5	78	76,5	0,54	0,67	0,73	0,76
74	77,5	77	75	0,52	0,63	0,72	0,76
73	76	76	74	0,50	0,62	0,71	0,76
72	75	75	73				
71	74	74	72				
70	73	73	71				
68	73	72	70				
67	71	71	69				
66	70	70	68				
65	69	69	67				
64	67,5	68	66				
62	66,5	67	65				
61	65,0	66	64				
60	64,0	65	63				

Anmerkungen:

[1] ..nur bei Pumpen mit Magnetkupplung

[2] Motorwirkungsrad $\eta_N = P_N \cdot 1000/(1{,}732 \cdot U_N \cdot I_N \cdot \cos\varphi_N)$

[3] Ablesebeispiel für den korrigierten Leistungsfaktor:
Hat ein Motor einen Leistungsfaktor $\cos\varphi_N$ von 0,78 bei Bemessungsleistung und ist der Motor zu ca. 50% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Leistungsfaktor $\cos\varphi_k$ von 0,61. Ist derselbe Motor zu 125% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Leistungsfaktor $\cos\varphi_k$ von 0,80. Werte dazwischen werden durch Interpolation ermittelt.

[4] Ablesebeispiel für den korrigierten Wirkungsgrad:
Hat ein Motor einen Wirkungsgrad η_N von 75% bei Bemessungsleistung und ist der Motor zu ca. 50% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Wirkungsgrad η_k von 72%. Ist derselbe Motor zu 125% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Wirkungsgrad η_k von 73%. Werte dazwischen werden durch Interpolation ermittelt.

10.6 Unbedenklichkeitserklärung

ⓘ Bitte kopieren und mit der Pumpe / dem Pumpenaggregat einsenden.

Unbedenklichkeitserklärung

Die von uns, dem Unterzeichner / der Unterzeichnerin, zusammen mit dieser Unbedenklichkeitsbescheinigung in Inspektions- / Reparaturauftrag gegebene bzw. zurückgesendete Pumpe / Pumpenaggregat und deren Zubehör,

Bezeichnung: _____

Typ: _____

Seriennummer: _____

☐ kam nicht mit gefährlichen Stoffen in Berührung.

☐ hatte als Einsatzgebiet: _____

☐ und kam mit folgenden kennzeichnungspflichtigen oder gesundheitsgefährdenden Stoffen in Berührung:

Handelsname	Chemische Bezeichnung	Eigenschaften (z. B. giftig, entzündlich, ätzend)

☐ Die Pumpe / das Pumpenaggregat wurde gemäß Betriebsanleitung vollständig entleert, gespült sowie außen und innen gereinigt.

☐ Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.

☐ Bei der weiteren Handhabung sind folgende Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:

_____

_____

_____

☐ Sicherheitsdatenblätter nach geltenden nationalen Vorschriften liegen bei.

Rechtsverbindliche Erklärung

Wir versichern, dass die Angaben in dieser Erklärung wahrheitsgemäß und vollständig sind und ich als Unterzeichner in der Lage bin, dies zu beurteilen.

Uns ist bekannt, dass wir gegenüber dem Auftragnehmer für Schäden, die durch unvollständige und unrichtige Angaben entstehen, haften.

Wir verpflichten uns, den Auftragnehmer von durch unvollständige oder unrichtige Angaben entstehenden Schadensersatzansprüchen Dritter freizustellen.

Uns ist bekannt, dass wir unabhängig von dieser Erklärung gegenüber Dritten – wozu insbesondere die mit der Handhabung sowie Reparatur / Wartung betrauten Mitarbeiter des Auftragnehmers gehören – direkt haften.

Ort, Datum: _____ **Name:** _____

Firmenstempel: _____ **Unterschrift:** _____

Tab. 22 Unbedenklichkeitserklärung

10.7 EG – Konformitätserklärung

EG - Konformitätserklärung

EC declaration of conformity
Déclaration „CE" de conformité

speck pumpen
Systemtechnik GmbH
zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 :2008

im Sinne der EG-Richtlinie Maschinen 2006/42/EG, Anhang IA
as defined in machinery directive 2006/42/EEC, annex IA
conformément à la directive "CE" relative aux machines 2006/42 CEE, annexe IA

Hiermit erklären wir, dass das Pumpenaggregat
We herewith declare that the pump unit
par la présente nous déclarons que le type de pompe

Bauart: *type*
LY- 8000 / LY 9000 / MY-2 / MY-3 / MY-4 / MLY (MK)
Y / PY / NPY / CY / ZY (MK)
HT/CY / HT/NPY (MK)
TOE/CY / TOE/NPY / TOE32-65, IN IMZ (MK)
TOE32-65-GRD / TOE-GA / GI / GN / MA / MI / MN
DS (MK)
SK (MK)
ASK (MK)
MY2/1-MM / MY2-MM / MY3-MM / TME-60-MM
Y / ZY (MM)
Y-2340

in der gelieferten Ausführung, folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:
corresponds to the following relevant provisions / correspond aux dispositions pertinentes suivantes:

- **EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**
  machinery directive 2006/42/EEC / directive „CE" relative aux machines 2006/42
- **Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie werden gemäß Anhang I, Nr. 1.5.1 der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eingehalten.**
  The protection objectives of the low-voltage directive are realized according annex I, No. 1.5.1 of the EC-Machinery directive 2006/42/EG
  Les objectifs protection de la directive basse-tension sont respectées conformément à appendice I, n° 1.5.1. de la directive CE relatives aux machines 2006/42/EG
- **Elektromagnetische Verträglichkeit – Richtlinie 2004/108/EG**
  Electromagnetic compatibility – directive 2004/108/EG
  Compatibilité électromagnétique – directive 2004/108/EG

Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere
harmonized standards applied, in particular / normes harmonisés utilisées, notamment

- DIN EN 809
- EN ISO 14121-1
- DIN EN 60034-1

Bei einer mit uns nicht abgestimmten technischen Änderung der oben genannten Bauarten, verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.
If the above mentioned series are technically modified without our approval, this declaration shall no longer be applicable.
Si les gammes mentionnées ci-dessus sont modifiées sans notre approbation, cette déclaration perdra sa validité.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist:
Authorized representative for the completion of the technical documentation:
Mandataire pour le complément de la documentation technique est:

Herbert Mader
SPECK PUMPEN
Systemtechnik GmbH
Regensburger Ring 6-8
91154 Roth

Roth, 21.07.2010
Ort,Datum
place/lieu / date

ppa. Dr.-Ing. Pierre Hähre
(Unterschrift Ltg. Konstruktion)
(signature Technical Director)
(signature Directeur de Construction)

SPECK PUMPEN Systemtechnik GmbH
Regensburger Ring 6-8 / 91154 Roth / Germany
Tel. : +49 9171 8090 Fax : +49 9171 80910
Registergericht Nürnberg HRB 16999
Ust. ID. Nr. DE205089380 St.-Nr. 24111644515/000/09
Geschäftsleitung.
Wolfgang Krüger, Dagmar Krüger-Steindorf

Formblatt: 0221S
Artikel-Nr.: 1096.0194

Erstellt: T. Hahn/A.Eschenbacher
Geprüft: Dr.-Ing. P. Hähre
Stand: 21.07.2010